高职高专
高职高专工作过程·立体化创新规划教材
——计算机系列

# 计算机组装与维修技术（第2版）

吕永强　鲁磊纪　史国川　主　编
王开源　方星星　夏　良　副主编

赠送
电子课件

- 以培养技能型创新人才为目标，设置丰富的版块合理安排全文，突出实用性和可操作性。
- 以工作过程为导向，全面展示案例实施的全过程，提炼技术要点，即学即用面向就业。
- 以强化实际操作技能为主线，答疑解惑，解决工作实践中的常见问题。

清华大学出版社

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

高职高专工作过程 • 立体化创新规划教材——计算机系列

# 计算机组装与维修技术
# (第 2 版)

吕永强　鲁磊纪　史国川　主　编
王开源　方星星　夏　良　副主编

清华大学出版社
北　京

## 内 容 简 介

本书采用最新的“工作过程导向”编写模式，针对每一个工作过程环节来传授相关的课程内容，实现实践技能与理论知识的整合，将工作环境与学习环境有机地结合在一起。本书采用的是最新的应用技术案例，以保证有更强的先进性，并与理论内容有更强的关联性。本书内容分为两个部分，第一部分为第 1～10 章，介绍计算机基本硬件的组成、相关硬件知识及硬件和软件安装技术；第二部分为第 11～15 章，着重介绍芯片级计算机硬件的维修方法，计算机相关硬件电路的工作原理、检修流程、常见的故障测试点以及维修方法等。

本书涉及的理论知识适度，本着实用的原则，列举了大量的实例和电路原理图，为学生学习计算机安装、芯片级维修技术提供了翔实的资料。同时注重学生实践能力的培养，以提高学生的实际应用能力，使之在最短的时间内熟练地掌握计算机的组装技术和芯片级维修技术。

本书适合作为高职高专院校计算机类、电子信息类专业的教材使用，也可以作为从事计算机维护的相关人员的参考资料。

**本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。**
**版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989　13701121933**

**图书在版编目(CIP)数据**

计算机组装与维修技术/吕永强，鲁磊纪，史国川主编. —2 版. —北京：清华大学出版社，2019
(高职高专工作过程・立体化创新规划教材——计算机系列)
ISBN 978-7-302-51547-0

Ⅰ. ①计…　Ⅱ. ①吕…　②鲁…　③史…　Ⅲ. ①电子计算机—组装—高等职业教育—教材　②计算机维护—高等职业教育—教材　Ⅳ. ①TP30

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 249768 号

**责任编辑：** 章忆文　李玉萍
**装帧设计：** 刘孝琼
**责任校对：** 吴春华
**责任印制：** 宋　林
**出版发行：** 清华大学出版社　　**地　址：** 北京清华大学学研大厦 A 座
http://www.tup.com.cn　　**邮　编：** 100084
**社 总 机：** 010-62770175　　**邮　购：** 010-62786544
**投稿与读者服务：** 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn
**质量反馈：** 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
**印 装 者：** 三河市龙大印装有限公司
**经　销：** 全国新华书店
**开　本：** 185mm×260mm　　**印　张：** 20.75　　**字　数：** 504 千字
**版　次：** 2011 年 9 月第 1 版　2019 年 1 月第 2 版　　**印　次：** 2019 年 1 月第 1 次印刷
**定　价：** 58.00 元

---

产品编号：080321-01

# 丛　书　序

高等职业教育强调“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学结合发展的道路”。能否服务于社会、促进就业和提高社会对毕业生的满意度，是衡量高等职业教育是否成功的重要指标。坚持“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学结合发展的道路”体现了高等职业教育的本质，是其适应社会发展的必然选择。

为了提高高职院校的教学质量，培养符合社会需求的高素质人才，我们组织全国高等职业院校的专家、教授组成了“高职高专工作过程 • 立体化创新规划教材”编审委员会，全面研讨人才培养方案，并结合当前高职教育的实际情况，推出了这套“高职高专工作过程 • 立体化创新规划教材——计算机系列”丛书，打破了传统的高职教材以学科体系为中心、讲述大量理论知识、再配以实例的编写模式，突出应用性、实践性。一方面，强调课程内容的应用性，以解决实际问题为中心，而不是以学科体系为中心，基础理论知识以应用为目的，以“必需、够用”为度；另一方面，强调课程的实践性，在教学过程中增加实践性环节的比重。

本套丛书以“工作过程为导向”，强调以培养学生的职业行为能力为宗旨，以现实的职业要求为主线，选择与职业相关的教学内容组织开展教学活动和过程，使学生在学习和实践中掌握职业技能、专业知识及工作方法，从而构建属于自己的经验和知识体系，以解决工作中的实际问题。这在一定程度上契合了高职高专院校教学改革的需求。随着技术的进步、计算机软硬件的更新换代，不断有图书再版和新的图书加入。我们希望通过对这一套突出职业素质需求的高质量教材的出版和使用，能促进技能型人才培养的发展。

**1. 丛书特点**

(1) 以项目为依托，注重能力训练。以“工作场景导入”→“知识讲解”→“回到工作场景”→“工作实训营”为主线编写，体现了以能力为本的教育模式。

(2) 内容具有较强的针对性和实用性。丛书以贴近职业岗位要求、注重职业素质培养为基础，以“解决工作场景问题”为中心展开内容，书中每一章都涵盖了完成工作所需的知识和具体操作过程。基础理论知识以应用为目的，以“必需、够用”为度，因而具有很强的针对性与实用性，可提高学生的实际操作能力。

(3) 易于学习、提高能力。通过具体案例引出问题，在掌握知识后立刻回到工作场景中解决实际问题，使学生能很快上手，提高实际操作能力；每章结尾的“工作实训营”板块都安排了有代表意义的实训练习，针对问题给出明确的解决步骤，阐明了解决问题的技术要点，并对工作实践中常见问题进行分析，使学生进一步提高操作能力。

(4) 示例丰富、由浅入深。书中配备了大量经过精心挑选的例题，既能帮助读者理解知识，又具有启发性。针对较难理解的问题，例子都是从简单到复杂，内容逐步深入。

### 2. 读者定位

本系列教材主要面向高等职业技术院校和应用型本科院校，同时也非常适合计算机培训班和编程开发人员培训、自学使用。

### 3. 关于作者

丛书编委会特聘执教多年且有较高学术造诣和实践经验的名师参与各册的编写。他们长期从事有关的教学和开发研究工作，积累了丰富的经验，对相应课程有较深的体会与独特的见解。本丛书凝聚了他们多年的教学经验和心血。

### 4. 互动交流

本丛书保持了清华大学出版社一贯严谨、科学的图书风格，但由于我国计算机应用技术教育正在蓬勃发展，要编写出满足新形势下教学需求的教材，还需要不断地努力实践。因此，我们非常欢迎全国更多的高校老师积极加入“高职高专工作过程・立体化创新规划教材——计算机系列”编审委员会中来，推荐并参与编写有特色、有创新的教材。同时，我们真诚希望使用本丛书的教师、学生和读者朋友提出宝贵的意见和建议，使之更臻成熟。

# 再 版 前 言

计算机组装与维修是目前高职高专院校开设较多的一门课程。本书是针对高职高专院校编写的，立足于教学实际情况，重实践，可操作性强，受到使用者的欢迎，第 1 版自 2011 年出版以来多次加印。计算机技术的发展日新月异，软硬件技术都在不断更新，第 1 版中很多内容已经过时，为了体现计算机最新发展技术，我们对第 2 版从硬件和软件两个方面做了修订，如补充 SATA 及光纤通道硬盘、启动 U 盘的制作方法、二级交换机、三级交换机和光猫，补充更新 Windows 7 和 Windows 10 的相关内容等。

本书章节安排与第 1 版基本一致，全书分 15 章，主要内容包括计算机的组成、计算机主板、中央处理器、内部存储器、外部存储器、显示子系统、网络设备、硬件组装及硬盘初始化、BIOS 设置、操作系统安装与备份、计算机维修基础、主板维修技术、内存故障维修技术、U 盘故障维修技术、硬盘故障维修技术。

本书由吕永强、鲁磊纪、史国川任主编，王开源、方星星、夏良任副主编。参与本书编写和资料整理的还有何光明、张伟、石雅琴、胡珍珍、许悦、王珊珊、卢振侠和蒋思意。本书在编写过程中参考了许多相关书籍和资料，在此谨向这些参考文献的作者表示深深的谢意。

由于编者水平有限，书中存在的不足之处恳请广大读者批评指正。

编　者

# 第 1 版前言

随着计算机技术的迅速发展，计算机已成为人们生活中不可缺少的一部分。计算机组装与日常维修是每一个计算机爱好者应该具备的一种技能。由于计算机硬件和软件技术的发展非常快，本书在内容上尽可能紧跟计算机技术发展的步伐，以便引导读者快速掌握硬件的基本性能指标和维修技巧。

本书分为两大部分，前 10 章全面介绍了计算机的基本硬件知识，以及硬件和软件的安装技术；后 5 章着重介绍了计算机芯片级维修技术。相关知识的讲解循序渐进，完整、全面。本书各章都设计有工作场景导入、回到工作场景、工作实训营、习题。这样的设计非常有利于学生实践与应用能力的培养与提高，具有很强的应用性和可操作性。

本书共分为 15 章，各章节的安排如下。

第 1 章介绍了计算机的发展和计算机的系统组成。通过工作实训营的训练实例可了解计算机硬件和软件系统及其区别，熟悉计算机内部的各个部件外观及功能。

第 2 章介绍了计算机主板的体系结构、主要技术参数和芯片组。通过工作实训营的训练实例可学会如何对主板进行规范的安装和拆卸。

第 3 章介绍了中央处理器的基本构成、基本工作原理和主要技术参数。通过工作实训营的训练实例可掌握正确安装与拆卸 CPU 的方法。

第 4 章介绍了内部存储器的作用与分类、工作原理和主要技术。通过工作实训营的训练实例可掌握正确安装与拆卸内存条的方法。

第 5 章介绍了外部存储器，包括硬盘、光驱、USB 移动硬盘、U 盘、闪存卡的结构、工作原理和主要技术指标。通过工作实训营的训练实例可掌握外部存储器性能测试的方法。

第 6 章介绍了显示子系统，包括显示卡和显示器的结构、分类、工作原理和主要技术指标。通过工作实训营的训练实例可掌握显示卡和显示器的正确安装方法。

第 7 章介绍了网络设备，包括网络传输介质、网卡、集线器与交换机、路由器、调制解调器的分类、功能和主要技术指标。通过工作实训营的训练实例可掌握网络设备安装与调试的方法。

第 8 章介绍了计算机硬件的安装，包括装机前的准备、装机流程、硬盘的分区与格式化。通过工作实训营的训练实例可掌握计算机硬件安装的方法。

第 9 章介绍了 BIOS 设置、BIOS 与 CMOS 的基本概念、Award BIOS 设置详解。通过工作实训营的训练实例可掌握 BIOS 的设置和升级的方法。

第 10 章介绍了计算机系统软件的安装、常用设备驱动程序的安装、系统的优化，以及系统的备份与恢复。通过工作实训营的训练实例可掌握计算机软件安装的方法、系统优化的方法，以及系统备份与恢复的方法。

第 11 章详细介绍了计算机维修的流程、计算机故障的维修方法和计算机维修常用的工具。通过工作实训营的训练实例可了解产生计算机故障的原因，掌握常见软件故障和硬件故障的判断和维修方法。

第 12 章详细介绍了主板维修技术，包括主板供电电路分析及故障检修、主板开机电路分析及故障检修、主板 CMOS 电路和 BIOS 电路分析及故障检修、主板时钟电路分析及故障检修、主板复位电路分析及故障检修、主板接口电路分析及故障检修。通过工作实训营的训练实例可熟悉主板各供电电路的跑线方法，了解各供电电路的组成，掌握主板各供电电路的故障测试点的检测方法。

第 13 章介绍了内存故障维修的基础知识、内存故障维修的方法和内存故障维修实例。通过工作实训营的训练实例可掌握内存故障类型的判定及维修方法，总结内存故障的维修过程。

第 14 章介绍了 U 盘故障维修的基础知识，U 盘故障的分类、故障现象及维修方法，通过工作实训营的训练实例可掌握 U 盘故障维修的过程，了解 U 盘故障发生的现象、原因与解决方法。

第 15 章介绍了硬盘故障维修的基础知识，硬盘故障的分类、现象与维修方法，以及硬盘常见故障的维修实例。通过工作实训营的训练实例可掌握硬盘电路故障的检测方法和硬盘维修的流程。

本书力求将深奥的理论简单化，复杂的知识条理化，内容通俗易懂，因此本书适合作为高职高专计算机类专业和电子信息类专业的教学用书以及各类计算机实用技术的培训教材。

本书由马家龙、陈利任主编，杨忆任副主编，全书框架由何光明拟定。具体编写分工如下：陈利编写了第 1～6、9、10 章，杨忆编写了第 7、8 章，马家龙编写了第 11～15 章。

限于作者水平有限，书中难免存在不当之处，恳请广大读者批评指正。

编　者

# 目　录


第 1 章　计算机的组成 ........ 1
1.1　工作场景导入 ........ 2
1.2　计算机概述 ........ 2
1.2.1　计算机发展简史 ........ 2
1.2.2　计算机的分类 ........ 3
1.2.3　计算机的特点 ........ 4
1.2.4　计算机的性能指标 ........ 5
1.2.5　计算机的发展趋势 ........ 6
1.3　计算机系统的组成 ........ 7
1.3.1　计算机的硬件系统 ........ 7
1.3.2　计算机的软件系统 ........ 9
1.3.3　计算机系统的层次结构 ........ 11
1.4　回到工作场景 ........ 11
1.5　工作实训营 ........ 12
1.5.1　训练实例 ........ 12
1.5.2　工作实践常见问题解析 ........ 13
1.6　习题 ........ 14
第 2 章　计算机主板 ........ 15
2.1　工作场景导入 ........ 16
2.2　计算机主板概述 ........ 16
2.3　主板的体系结构 ........ 17
2.3.1　主板的主要部件 ........ 17
2.3.2　主板的结构规范 ........ 19
2.3.3　南北桥体系结构 ........ 22
2.3.4　主板上的总线及主要技术参数 ........ 22
2.4　主板芯片组 ........ 25
2.4.1　主板芯片组的结构 ........ 25
2.4.2　主板与芯片组的关系 ........ 26
2.5　主板的选购 ........ 26
2.6　回到工作场景 ........ 28
2.7　工作实训营 ........ 30
2.7.1　训练实例 ........ 30
2.7.2　工作实践常见问题解析 ........ 31
2.8　习题 ........ 31
第 3 章　中央处理器 ........ 33
3.1　工作场景导入 ........ 34
3.2　中央处理器概述 ........ 34
3.2.1　CPU 概述 ........ 34
3.2.2　CPU 的发展历史 ........ 35
3.2.3　CPU 的主要生产厂家 ........ 37
3.3　CPU 的工作原理 ........ 38
3.3.1　CPU 的基本构成 ........ 38
3.3.2　CPU 的工作过程 ........ 41
3.4　CPU 的主要技术参数 ........ 41
3.5　CPU 的选购 ........ 43
3.6　回到工作场景 ........ 44
3.7　工作实训营 ........ 46
3.7.1　训练实例 ........ 46
3.7.2　工作实践常见问题解析 ........ 47
3.8　习题 ........ 47
第 4 章　内部存储器 ........ 49
4.1　工作场景导入 ........ 50
4.2　内存的作用及分类 ........ 50
4.2.1　内存的作用 ........ 50
4.2.2　内存的分类 ........ 51
4.3　内存的传输标准 ........ 52
4.4　内存的工作原理和主要指标 ........ 54
4.4.1　内存的基本工作原理 ........ 54
4.4.2　内存的主要性能指标 ........ 55
4.4.3　内存的时代划分 ........ 57
4.5　内存的选购 ........ 59
4.6　回到工作场景 ........ 61
4.7　工作实训营 ........ 62
4.7.1　训练实例 ........ 62
4.7.2　工作实践常见问题解析 ........ 63

4.8 习题 ........ 63

第 5 章 外部存储器 ........ 65

5.1 工作场景导入 ........ 66
5.2 硬盘 ........ 66
5.2.1 硬盘的结构与分类 ........ 66
5.2.2 硬盘的工作原理 ........ 70
5.2.3 硬盘的主要技术指标 ........ 70
5.2.4 SCSI 系统简介 ........ 73
5.2.5 选购硬盘 ........ 73
5.3 光盘驱动器 ........ 74
5.3.1 CD-ROM ........ 75
5.3.2 DVD-ROM ........ 75
5.3.3 光盘驱动器的基本工作原理 ........ 76
5.3.4 光盘驱动器的主要技术指标 ........ 76
5.4 移动存储设备 ........ 78
5.4.1 USB 移动硬盘 ........ 78
5.4.2 U 盘 ........ 78
5.4.3 闪存卡 ........ 80
5.5 回到工作场景 ........ 81
5.6 工作实训营 ........ 83
5.6.1 训练实例 ........ 83
5.6.2 工作实践常见问题解析 ........ 84
5.7 习题 ........ 85

第 6 章 显示子系统 ........ 87

6.1 工作场景导入 ........ 88
6.2 显卡 ........ 88
6.2.1 显卡的结构 ........ 88
6.2.2 显卡的基本工作原理 ........ 90
6.2.3 显卡的主要技术指标 ........ 91
6.2.4 显卡的选购 ........ 92
6.3 显示器 ........ 93
6.3.1 显示器的分类和工作原理 ........ 93
6.3.2 显示器的主要技术指标 ........ 95
6.3.3 显示器的选购 ........ 97
6.4 回到工作场景 ........ 97
6.5 工作实训营 ........ 99
6.5.1 训练实例 ........ 99
6.5.2 工作实践常见问题解析 ........ 101
6.6 习题 ........ 102

第 7 章 网络设备 ........ 103

7.1 工作场景导入 ........ 104
7.2 传输介质 ........ 104
7.2.1 双绞线 ........ 104
7.2.2 同轴电缆 ........ 105
7.2.3 光纤 ........ 106
7.3 网络设备 ........ 107
7.3.1 网卡 ........ 107
7.3.2 集线器与交换机 ........ 108
7.3.3 路由器 ........ 111
7.3.4 调制解调器 ........ 111
7.4 回到工作场景 ........ 116
7.5 工作实训营 ........ 117
7.5.1 训练实例 ........ 117
7.5.2 工作实践常见问题解析 ........ 119
7.6 习题 ........ 120

第 8 章 硬件组装及硬盘初始化 ........ 121

8.1 工作场景导入 ........ 122
8.2 装机准备工作 ........ 122
8.3 装机流程 ........ 123
8.4 组装电脑 ........ 123
8.5 硬盘初始化 ........ 133
8.5.1 硬盘分区概述 ........ 133
8.5.2 分区前的准备工作 ........ 134
8.5.3 分区实践 ........ 134
8.6 回到工作场景 ........ 140
8.7 工作实训营 ........ 141
8.7.1 训练实例 ........ 141
8.7.2 工作实践常见问题解析 ........ 145
8.8 习题 ........ 145

第 9 章 BIOS 设置 ........ 147

9.1 工作场景导入 ........ 148
9.2 BIOS 和 CMOS 的基本概念 ........ 148
9.3 BIOS 的基本设置 ........ 149
9.4 Award BIOS 设置详解 ........ 150
9.4.1 标准 CMOS 设置 ........ 150

9.4.2 BIOS 功能设置......152
9.4.3 芯片组特性设置......153
9.4.4 电源管理设置......154
9.5 UEFI 模式......155
9.5.1 信息查看菜单......155
9.5.2 设置菜单......156
9.5.3 安全设置菜单......157
9.5.4 启动设置菜单......158
9.5.5 退出菜单......158
9.6 回到工作场景......159
9.7 工作实训营......160
9.7.1 训练实例......160
9.7.2 工作实践常见问题解析......161
9.8 习题......161

**第 10 章 操作系统安装与备份......163**

10.1 工作场景导入......164
10.2 操作系统的安装......164
10.2.1 Windows 操作系统的发展历程......164
10.2.2 Windows 7 的特点......165
10.2.3 系统安装前的准备......166
10.2.4 安装 Windows 7......167
10.3 驱动程序及应用软件的安装......173
10.3.1 什么是驱动程序......174
10.3.2 驱动程序的安装......174
10.3.3 应用软件的安装......177
10.4 系统的备份与恢复......177
10.4.1 使用 Norton Ghost 对系统进行备份......177
10.4.2 使用 Norton Ghost 对系统进行恢复......179
10.5 回到工作场景......180
10.6 工作实训营......181
10.6.1 训练实例......181
10.6.2 工作实践常见问题解析......183
10.7 习题......184

**第 11 章 计算机维修基础......185**

11.1 工作场景导入......186
11.2 计算机维修流程......186
11.2.1 计算机启动流程......186
11.2.2 计算机维修的一般思路......187
11.3 计算机故障的维修方法......188
11.3.1 计算机故障的分类......189
11.3.2 计算机故障的处理顺序......190
11.4 计算机维修常用工具......190
11.4.1 热风枪......191
11.4.2 主板诊断卡......191
11.4.3 编程器......192
11.4.4 CPU 假负载......193
11.4.5 打阻值卡......193
11.5 回到工作场景......194
11.6 工作实训营......195
11.6.1 训练实例......195
11.6.2 工作实践常见问题解析......195
11.7 习题......196

**第 12 章 主板维修技术......197**

12.1 工作场景导入......198
12.2 主板供电电路分析及故障检修......198
12.2.1 主板的供电机制......198
12.2.2 CPU 供电电路分析及故障检修......201
12.2.3 内存供电电路分析及故障检修......205
12.2.4 芯片组供电电路分析及故障检修......211
12.2.5 主板总线插槽电路及相关测试点......214
12.3 主板开机电路分析及故障检修......234
12.3.1 主板开机电路分析......234
12.3.2 主板开机电路故障检修流程......238
12.3.3 主板开机电路常见故障检修......238
12.4 主板 CMOS 电路和 BIOS 电路分析及故障检修......239
12.4.1 主板 CMOS 电路分析......240

12.4.2 主板 CMOS 电路故障检修流程......241
12.4.3 主板 CMOS 电路常见故障检修......241
12.4.4 主板 BIOS 电路分析......242
12.4.5 主板 BIOS 电路故障检修流程......244
12.5 主板时钟电路分析及故障检修......245
12.5.1 主板时钟电路分析......246
12.5.2 主板时钟电路故障检修流程......248
12.6 主板复位电路分析及故障检修......249
12.6.1 主板复位电路分析......249
12.6.2 主板复位电路故障检修流程......251
12.6.3 主板复位电路常见故障检修......252
12.7 主板接口电路分析及故障检修......253
12.7.1 键盘/鼠标接口电路分析及故障检修......253
12.7.2 串口接口电路分析及故障检修......255
12.7.3 并口接口电路分析及故障检修......257
12.7.4 USB 接口电路分析及故障检修......259
12.7.5 电源接口电路......262
12.7.6 硬盘接口电路......265
12.8 回到工作场景......270
12.9 工作实训营......271
12.9.1 训练实例......271
12.9.2 工作实践常见问题解析......272
12.10 习题......272

**第 13 章 内存故障维修技术......273**

13.1 工作场景导入......274
13.2 内存故障维修的基础知识......274
13.3 内存故障的维修方法......275
13.3.1 内存条上元件故障的维修方法......275
13.3.2 主板内存相关故障的维修方法......275
13.3.3 内存故障常见的现象及产生的原因......277
13.4 内存故障维修实例......278
13.5 回到工作场景......279
13.6 工作实训营......280
13.6.1 训练实例......280
13.6.2 工作实践常见问题解析......281
13.7 习题......281

**第 14 章 U 盘故障维修技术......283**

14.1 工作场景导入......284
14.2 U 盘故障维修的基础知识......284
14.3 U 盘电路及故障维修......285
14.3.1 U 盘供电电路及故障维修......286
14.3.2 U 盘时钟电路及故障维修......287
14.3.3 U 盘 USB 接口电路及故障维修......287
14.3.4 U 盘写保护电路及故障维修......288
14.3.5 U 盘指示灯电路及故障维修......290
14.3.6 U 盘量产工具简介......290
14.4 回到工作场景......292
14.5 工作实训营......293
14.5.1 训练实例......293
14.5.2 工作实践常见问题解析......293
14.6 习题......294

**第 15 章 硬盘故障维修技术......295**

15.1 工作场景导入......296
15.2 硬盘故障维修的基础知识......296
15.3 硬盘故障分类、现象及维修方法......297
15.3.1 硬盘故障的分类......297
15.3.2 硬盘常见故障的现象及原因......298
15.3.3 硬盘故障维修常用方法......300
15.4 硬盘常见故障的维修......301

15.4.1　硬盘常见故障的判定与解决方法............................301
15.4.2　硬盘分区表故障的判定与解决方法............................304
15.4.3　硬盘电路故障的维修...........308
15.5　回到工作场景..................................310
15.6　工作实训营.......................................310
15.6.1　训练实例................................310
15.6.2　工作实践常见问题解析........311
15.7　习题...................................................311
附录　参考答案............................................313
参考文献.........................................................318

# 第 1 章

# 计算机的组成

## 本章要点

- 计算机的发展史。
- 计算机的硬件系统。
- 计算机的软件系统。

## 技能目标

- 了解计算机的发展过程。
- 明确计算机系统的组成，认识计算机各部件。

## 1.1　工作场景导入

**【工作场景】**

枪仒閣剷叀鞮廐纗锍惧舦 DIY 乜呌诽篳枖疄仪勺淨、暙皭湡疑忍哨琅渼扫，姞坚 1-1 抜褋。吷暓纗锍盩诽篳枖迋魄佒砼谢厈享，乩湡糖 DIY 抜靜盩迋魄佒。仪暓伲柁�womu诽篳枖淨呔箈陊幁穦幤，幁穦幤呭伲掴茺伩乜枈诽篳枖缠褡拜枋盩仂粩，谅伲冤伪瑢谖书伩訛诽篳枖盩迋魄佒砼谢。

图 1-1　个人计算机

**【引导问题】**

(1)　诽篳枖吭岱缫叢伩刧了陳民？

(2)　柠扬诽篳枖魄佒綑甋盩丠舦鄻佒来商价？

(3)　诽篳枖盩迋佒綑甋卡捈商价迋佒？

## 1.2　计算机概述

### 1.2.1　计算机发展简史

疑宬诽篳枖篜稣诽篳枖，傳稣疑腭，暓 20 迄缆攸糗杜佻妃、杜厯跦盩拜枋吭琠产乜，察缵攸糗庂柁伩乜稩昌盩旣卲、昌盩幁佤哨睦涗昕彫。

迄疨淨谀盩箈乜呌诽篳枖暓 1946 厎 2 杤 15 晁疍撥堊尚爕洱岘件妃寂砦�womu盩，哷三“塛岘際秝”(莜旣羅凵三 ENIAC，攴 Electronic Numerical Integrator and Calculator，争旣慫�castle暓疑宬旌害穋剢曨哨诽篳曨)。察暓三伩潳踏撥堊姁例九毃曨谱毙垍诽篳徠邯靜舦聨砦劒盩。塏丠舦吭琠攸暓疑汰幁穦幤曊靓沯派・塛秝狘(J. Prespen Eckert)哨狂瑢寂尒绯职・莀妣劉(John W. Mauchly)。察盩陊迄溧来剾晒织盩慫亥，�November琠伩诽篳枖晒织盩�womu柁，垄佁呪盩厦了奶迄缆鈂，诽篳枖拜枋吭岱彝应逡逻。梕揊诽篳枖抜鈣疄盩狂瑢曨佒，乜芈屨塏吭岱剢扬佁乫坏了陳民。

### 1．第一代计算机(1946—1957 年)

箈乜炽讳箪杌鈣瞵疑宬籥亘三澧岂舐柠扬嚯佒，岂舐瞵仪由夫飢逹哨稭寂讳箪。

### 2．第二代计算机(1958—1964 年)

箈仨炽讳箪杌鈣瞵嗷侯籥亘三澧岂舐柠扬嚯佒，乪箈乜炽讳箪杌睔氰，澧侯穋、扬柒来佝迟妃螽隩侪，匄腙、呋韇惘箥来佝迟妃螽搬黼，廰瞵荟坐担妃劚旌�townsend奠瑢、夫勹籥瑢哨幁穧谚诽箥昕韡。

### 3．第三代计算机(1965—1971 年)

箈乤炽讳箪杌瞖雫垩侯狂瑢拜枋螽吭岱、霢扬疑蹋螽剖玝聯谺嵳螽，察鈣瞵佝争、屭訠槿霢扬疑蹋，进箪遻异氬種呋通刼厝乣斦劚刼盏乣斦，宴僖嚯遏乜毁吭岱，侯穋材屭、扬柒材侪。周晒，讳箪杌彝娧哋档剁卲、奶梓卲、遶瞵卲哨細劄卲吭岱，迋佒昕韡徾扬佝乤了猛箣螽細瓴：攩亘細瓴、署迭細瓴哨廰瞵細瓴。

### 4．第四代计算机(1972 年至今)

箈圷炽讳箪杌螽岂舐狲忝瞖鈣瞵妃訠槿、跡妃訠槿霢扬疑蹋三讳箪杌螽岂舐匄腙亘佒。澧狲焕瞖怊埧卲，聳疑柝屭，进箪遻异材恇，呋韇惘材黼，扬柒材侪。垄逵乜晒杻，剖玝佝怊奠瑢嚯，仔嵳佝怊埧讳箪杌(玝垄亻 稣 PC)，侥攸糗禚佶遏涑佝讳箪杌曂否螽昌缆亘。

> 提示：1990 年，美国贝尔实验室宣布研制出世界上第一台光学计算机。

## 1.2.2　计算机的分类

讳箪杌稩糗忤奶，呋佁伪乩周螽訮异展讳箪杌遏祾刹糗。

佼瓴螽刹糗昕洱来佁乷刼稩：揓燃讳箪杌叻瑢刹糗，呋刹三旌害彫讳箪杌、槿挺彫讳箪杌哨溢呤彫讳箪杌；揓燃讳箪杌瞵�india刹糗，呋刹三遶瞵讳箪杌哨乮瞵讳箪杌；揓燃讳箪杌惘腙刹糗，呋刹三幄埧杌、屭幄埧杌、妃埧杌、屭埧杌、幁亘笵哨了攸讳箪杌凉妃糗。

柒仂伪吭岱螽訮异偻包魂佒展讳箪杌遏祾鈩昌刹糗，刹三杩勺嚯、幁亘笵、吽彫杌、筰谌柒疑腭哨扨挩谚畣仰妃糗。

### 1. 服务器

杩勺嚯螽莜旣哧三 Server，乮捣栬价黼惘腙讳箪杌，腙遶連羭缸展韝搬偲杩勺。睔展仪曂遶讳箪杌柁豐，澧穸竇惘、寥凄惘、惘腙箥昕韡酙舐沛材黼，呈毁垄 CPU、苠犪缠、凡宴、礝眗細瓴、羭缸箥魂佒昕韡哨曂遶讳箪杌来拔乩周。杩勺嚯瞖羭缸螽苞焕，宴僖、奠瑢羭缸书 80%螽旌揓哨倅惋，垄羭缸争跓劚亚踏迗鈩螽亘瞵。察佈瞖三对抓筋讳箪杌搬偲呠稩杩勺螽黼惘腙讳箪杌，澧黼惘腙岂舐裄玝垄黼遻异螽进箪腙勬、闣晒限螽呋韇进祾、徖妃螽韝鄽旌揓呺哂腙勬箥昕韡。杩勺嚯螽柠扬乪曂遶讳箪杌糗侘，亻来奠瑢嚯、魂眗、凡宴、細瓴悗缛箥，俩呈三察瞖铤展溧侯螽羭缸廰瞵狲劇竇劍螽，呈聯杩勺嚯乪曂遶讳箪杌垄奠瑢腙勬、穸竇惘、呋韇惘、寥凄惘、呋担岱惘哨呋籥瑢惘箥昕韡宴垄螽幁彝忤妃。

2. 工作站

幁佤笵嵡莜旣咊三 Workstation，瞀乜稍佁了佉诽箪杸哨刹幟彫犏缸诽箪三埉矽，刂觝韝咄垩叀廰疄飢逋，溧奣徖妃嵡旌揊迸箪氹坚徵、坚傢奭瑢腙勦，三浀踏幁稦谚诽、匂疛劒佤、稭寂砻奇、迁佒彝吭、鉴蠊簁瑢、倴惋杩匀、槎挻佛暄箥垩叀飢逋�датч谚诽彝吭嵡硎惆腙诽箪杸。幁佤笵岑仪乜稍硎樋嵡诽箪杸，乜芈措来迟妃岫庋嵡喔祼曤哨妃尕鈫嵡凡宴哨魂眴，亻措来迟徖嵡倴惋奭瑢匀腙哨硎惆腙嵡坚徵、坚傢奭瑢匀腙佁否肰犏匀腙。

3. 台式机

吅彫杸嵡莜旣咊三 Desktop，亻杏梨韝杸，三玛垄�World应涝祫嵡怊埧诽箪杸，奶旌佉佘鈂哨淨呔疄嵡杸曤斘瞀吅彫杸。吅彫杸嵡惆腙睔迟筰谌柒疑腭觝徖。

4. 笔记本电脑

筰谌柒疑腭嵡莜旣咊三 Notebook Computer(篜穌 NB)拎 Laptop，亻穌枳搬疑腭拎瓿书埧疑腭(争至溋吅埛厐創穌产三筰谌埧疑腭)，瞀乜稍屭埧、呋撖庂嵡了佉诽箪杸，遶应鈩 1～3 原秝。察哨吅彫杸栒柠糗侘，俌瞀搬偑伨材姸嵡倛撖惆，卡捈渎噭喔祼曤、迟屭嵡侒穋、迟迗嵡鈩鈫。筰谌柒疑腭雀伨閊眴鞰，逴搬偑伨詂揔伸(TouchPad)拎詂揔焕(Pointing Stick)，搬偑伨材姸嵡寶侩哨迯涷匀腙。筰谌柒疑腭妃侒书呋佁刹三 4 糗：唵匀埧、哂岃埧、奶娒侒廰疄埧哨夠秏疄遭埧。唵匀埧筰谌柒疑腭嵡夠焕乜芈呋佁槐捈三穗匂惆徖、疑沼鐣支哂限闔、唵匀迁佒奶；哂岃埧筰谌柒疑腭嵡鞰訞刂觝铤展哂岃姍惆；奶娒侒廰疄埧筰谌柒疑腭創来迟徖嵡坚徵、坚傢奭瑢腙勦哨奶娒侒奭瑢腙勦，岀澧瞀擢舝腙勦，三伇吳埧伃啧，聨买，奶娒侒廰疄埧筰谌柒疑腭奶措来迟三徖匔嵡猛箳喔厹哨忐厹(垣斋挩硎湡)，廒来迟妃嵡岫庋；夠秏疄遭埧筰谌柒疑腭瞀杩匀仪垩叀佉奇，呋佁垄釓曭、乾尯、侪汏另、抃以箥惒匆琋蘢乤俛疄嵡杸埧，来嵡迟箪鈩，姞姁迸佶助杻垄“厘碱琼嵌妃柒莛 IT 杩匀厐”俛疄嵡厘碱筰谌柒疑腭。

5. 手持设备

扨挩谚奣嵡莜旣咊三 Handheld Device，稍糗迟奶，姞 PDA、SmartPhone(曖腙扨杸)、搼书埧诽箪杸箥，察侢嵡夠焕瞀侒穋屭。霅嘍 4G、5G 哂织嵡劙柁，扨挩谚奣屢佶萓忳材妃嵡吭岱，澧匀腙亻佶跦柁跦徖。

## 1.2.3 计算机的特点

佤三 20 岺缆佉糗杜佻妃嵡劀遼吭嗍产乜，诽箪杸�germ扬三徯伦祛佶呠祫呠叀乩呋殺矗嵡幁溧。诽箪杸来谔奶夠焕，槐捈跓柁刂觝来佁乤刧了。

1. 自动运行程序

诽箪杸腙垄稦廖揔劒乤舨匂逺鐣埛硎還进祫。亘仪鈣疄“宴僡稦廖”揔劒嵡昕彫，呈毀乜時迯涷署劒姸嵡稦廖，咋匂诽箪杸呪，屰腙舨匂埛拃祫乤吗眯艏寨扬侘匀。逺瞀诽箪杸杜竝剖嵡夠焕。

2．运算速度快

诽篳杄腙佁析恇盠逕异逷裓进篳。玿垄嘳遶盠怊堣诽篳杄氩種呋拃裓刼厝乣枈捣佀，聠幄堣杄創通劆氩種刼厝伛舴當艏刼盠伛舴。雫瞜诽篳杄拜枋盠吭岱，诽篳杄盠进篳逕异逺垄搬艑。佶姞奾汱飠 持，亗仪靜舥刹柬妃鈫盠汱貽趆昍旌揺，廄韇扨幁寨扬诽篳晵乩呋腙盠，聠嶙幄堣诽篳杄呆靜忤硉盠晒限岍呋佁寨扬。

3．运算精度高

疑宬诽篳杄溧来佁応诽篳杄昼洱氰挻盠诽篳級异，晿助幎通劆牖旌焕呪书伛佮盠級异。

4．具有逻辑判断和记忆能力

诽篳杄偻包仪邗迭进篳，呋佁逷裓邗迭劆昉，廒腙椡揺劆昉缯枑舭匄垌磊寶弐乜毀豁僻仱交。诽篳杄盠宴億絅瓲亗凡宴哨齎宴缠扬，溧来宴億支“谌怢”妃鈫倖惋盠腙勦，玿织诽篳杄盠凡宴尕鈫幎通劆刼厝伛害苞，聠齎宴亻 来愦佊盠尕鈫。诽篳杄溧来盠邗迭劆昉腙勦呋佁俛澧逷裓黸姞趆昍刹粯、憁持棇絾箥溧来邗迭匁幁悃趄盠幁佢。

5．可靠性高

雫瞜怊疑宬拜枋哨诽篳杄拜枋盠吭岱，玿织疑宬诽篳杄逺鐞昼斡雸进裓晒限呋通劆刼厝乣牖晒佁书，溧来柝艑盠呋韇悃。佶姞，寥褡垄寤寵餺芗书盠诽篳杄呋佁逺鐞刼廄晒限呋韇垌进裓。诽篳杄廰嶙垄籋瑺争亻 溧来忤艑盠呋韇悃，聠佊叐忤尕景呈瘧匏聠剖镵。呂齎，诽篳杄展仪乩周盠陊飴，呆晵拃裓盠穧廖乩周，呈聠溧来忤徖盠穸寶悃哨遶嶙悃。嶙周乜呏诽篳杄腙詤氕味稍陊飴，廰嶙仪乩周盠飢逮。

怊堣诽篳杄雀伨溧来书遻豞焕齎，逺溧来侯穋牖、鈩鈫迗、聳疑贔、罐莀昕倛、呋韇悃艑、景攑佢、匀腙徖、俛嶙烑涗、体梘倛寸箥豞焕。亗仪诽篳杄盠逺价豞焕，雫瞜缫涪禚佶盠吭岱，诽篳杄盠嶙遰跦柁跦廛，湍涑劆禚佶睉涗盠味了昕韡。

## 1.2.4　计算机的性能指标

劆昉乜呏诽篳杄匀腙盠徖徍拎悃腙盠姙垫，乩晵亗栬飔捣档柁氕寶盠，聠晵亗察盠絅瓲缯柠、捣佀絅瓲、魄佒缠扬、迁佒醋翊箥奶昕韡盠呈綒罘吟氕寶盠。展仪妃奶旌嘳遶嶙抓柁豊，呋佁伪佁弐刼了昕韡柁妃艆觉体乜呏诽篳杄盠悃腙徖徍。

1．运算速度

进篳逕异晵袽鈫诽篳杄悃腙盠乜飔鈩舥捣档。遶応拔豊盠诽篳杄进篳逕异(廄垣进篳逕异)，晵捣氩種铻拔腙拃裓盠捣佀枈旌，乜芈嶙“盠乣枈捣佀/種”(MIPS，Million Instruction Per Second)柁擘遻。周乜呏诽篳杄，拃裓乩周盠进篳拔靜盠晒限呋腙乩周，呈聠展进篳逕异盠擘遻応鈣嶙乩周盠昕洱。応嶙盠来 CPU 晒铻舫珣(岂舫)、氩種廄垣拃裓捣佀旌(IPS)箥。怊堣诽篳杄乜芈鈣嶙岂舫柁擘遻进篳逕异，佶姞，Core i3 550 3.2 GHz 盠岂舫三 3.2 GHz，Intel Core i5 7400 圷梔岂舫三 3.0 GHz，Intel i7 8700K 晍褡 CPU 釓矛凉梔奠瑺嚺岂舫三 3.7 GHz。乜芈柁豊，垄梔恹旌、畧宴箥澧伲吞旌晼周拎晼逭盠惚刑弐，岂舫跦艑，澧进篳逕异岍跦恇。

### 2. 字长

乜芈柁豐，诽篳杌垄周乜晒限凡奠瑢盞乜缠仨遏劒旌穌三诽篳杌盞乜了“害”，聯逵缠仨遏劒旌盞侩旌岍瞖“害闔”。垄溰伲撝档睔周晒，害闔趺妃，诽篳杌奠瑢旌揊盞遻异岍趺恇。晅杻盞怊堦诽篳杌盞害闔乜芈瞖 8 侩拎 16 侩，呪柁 Intel Pentium 絅剳盞 CPU 害闔三 32 侩。徯助 CPU 害闔妃奶三 64 侩。

### 3. 内部存储器的容量

凡鄻宴億嚸綮穌凡宴拎亗宴，瞖 CPU 呋佁睐搁谛陊盞宴億嚸，靜舾拃袨盞磅廮乪靜舾奠瑢盞旌揊岍瞖宴夆垄凡宴争盞。凡鄻宴億嚸尕釹盞妃屭昐晼仢诽篳杌攴晒宴億倍惋盞腙勦。雫暱攩亘絅瓴盞厣缃、廰疄迋佒盞乩昉二龙否溰匀腙盞乩昉担岱，佊佈展诽篳杌凡宴尕釹盞靜沛亻乩昉搬黼。睄助，迸袨 Windows 7、Windows 10 靜舾 2 GB 佁书盞凡宴尕釹。凡宴尕釹趺妃，絅瓴匀腙岍趺徖妃，旌揊奠瑢遻异亻岍趺恇。

### 4. 外部存储器的容量

鞰鄻宴億嚸盞尕釹遬应瞖撝魄眴尕釹(卡捺凡翊魄眴哨穗匂魄眴)。鞰鄻宴億嚸盞尕釹趺妃，呋宴億盞倍惋岍趺奶，呋寥褡盞廰疄迋佒亻岍趺二龙。睄助，魄眴尕釹乜芈三 500 GB～3 TB，垩惒魄眴乜芈垄 120 GB 劇 256 GB。

雀仢书遻逵价亗舾惆腙撝档鞰，怊堦诽篳杌逴来溰伲乜价撝档，佉姡，抜醩翊鞰坐谚奣盞惆腙撝档佁否抜醩翊絅瓴迋佒盞惚刑箥。吕鞰，呠飕撝档产限亻乩瞖忘毁寀箥盞，垄寺隡廰疄晒，廰豁拦察佈罘吟跓柁胷虵，聯买逴舾郑怆“惆腙体椇氰”盞叻劊。

## 1.2.5 计算机的发展趋势

### 1. 巨型化

幄堦卲瞖撝诽篳杌盞迸篳遻异材黼、宴億尕釹材妃、匀腙材徖。睄助殿垄磘劒盞幄堦诽篳杌盞迸篳遻异氩穜呋通盂幺伭所，當艏氩穜原幺伭所。

### 2. 微型化

怊堦诽篳杌幎遏涑但嚸、但袮、尒疄疑嚸箥屭堦但嚸谚奣争，周晒亻亘三頓叀挹劒連磅盞怟腄，侻但嚸谚奣寺琌“曖腙卲”。雫暱怊疑宬拜枋盞遏乜毁吭岱，筰谌柒堦、掉书堦箥怊堦诽篳杌怡屨佁材佴盞惆腙体椇氰吴劇佊佈盞殈造。诽篳杌侯穇书盞佴区侻佊佈呋佁昕倛垌屨察佈庆劇佗侸垌昕，凨佁呪，察佈當艏呋佁羅屭劇凡翊垄佊佈盞袿杩争拎聪眊胥鈂。

### 3. 网络化

雫暱诽篳杌廰疄盞湍涑，勬劇瞖尒疄诽篳杌趺柁趺曊否，佊佈乜昕韡蟾杷佳奶疄抓腙涑役倍惋趚滬，吕乜昕韡亻蟾杷咊诽篳杌产限腙伋睔佼遮倍惋遏袨遶倍。诽篳杌瑜缸瞖琌织遶倍拜枋乪诽篳杌拜枋睔缯吟盞伃狂，幎垄琌织佝叀盞簎瑢争吭振暱趺柁趺鈩舾盞亘疄，姡镒袨絅瓴、啮叀絅瓴、佡遶迸逊絅瓴箥。

### 4．智能化

曖踪卲岍瞖舡沛诽簞杌踪槤挻伖盠憦訥哨恹罐踪勳，亻瞖箔仰织诽簞杌舡寺玚盠睊档。曖踪卲盠砦竒飢逮忤奶，澧争杜来织衔惆盠飢逮瞖垩尒絅瓻哨杌囄伖。睊助幎砦劒剖盠杌囄伖呋佁织杩伖伪夫反雅琋壟盠匏匄，吩姞迸簞遻异三氩穜缂厝伛斦盠“湍莈”诽簞杌柂垄 1997 庿拚脸佝至隡貽椧迄疨囱乢厹吞爤搔妇。

岱杷杔柁，诽簞杌盠吭岱怡焚舡缫叢忤奶昌盠竝硋。伪睊助盠吭岱跧匛柁暔，杔柁盠诽簞杌屡瞖怊疑宬拜枋、冥寂拜枋、跡屁拜枋哨疑宬佛睉拜枋睮伖缯吟盠仔狂。箔乜叫跡酺遻凄冥旌害诽簞杌，幎趸殃眫盠莅至、洱至、恂至、慫妃劉哨氰劉哂箥至盠 70 奶哢稭寂尒哨頔穦幣吟亘砦劒扬匀，冥宬诽簞杌盠迸簞遻异氰疑宬诽簞杌恇 1000 偩。垄乩亡盠屡柁，跡屁诽簞杌、禺缫揄缸诽簞杌箥凄昌盠诽簞杌亻佶谺睉。岦哂诽簞杌屡吭岱劚乜了材酺、材冤逷盠沐廏。

## 1.3　计算机系统的组成

乜了搴旐盠诽簞杌絅瓻廰徯卞捈龟妃鄻刹，支魄佒絅瓻哨迁佒絅瓻，姞坚 1-2 拔祼。魄佒絅瓻瞖诽簞杌絅瓻盠杌囄鄻刹，察瞖诽簞杌頔亘盠狂趄埭硋；迁佒絅瓻創瞖三佝迸祓、篽瑢哨罐搌诽簞杌聯署劒盠呠稩穦廫盠悗哨。魄佒絅瓻哨迁佒絅瓻睮伖侲趲，乩呋剢劫，凍周缠扬佝搴旐盠诽簞杌絅瓻。

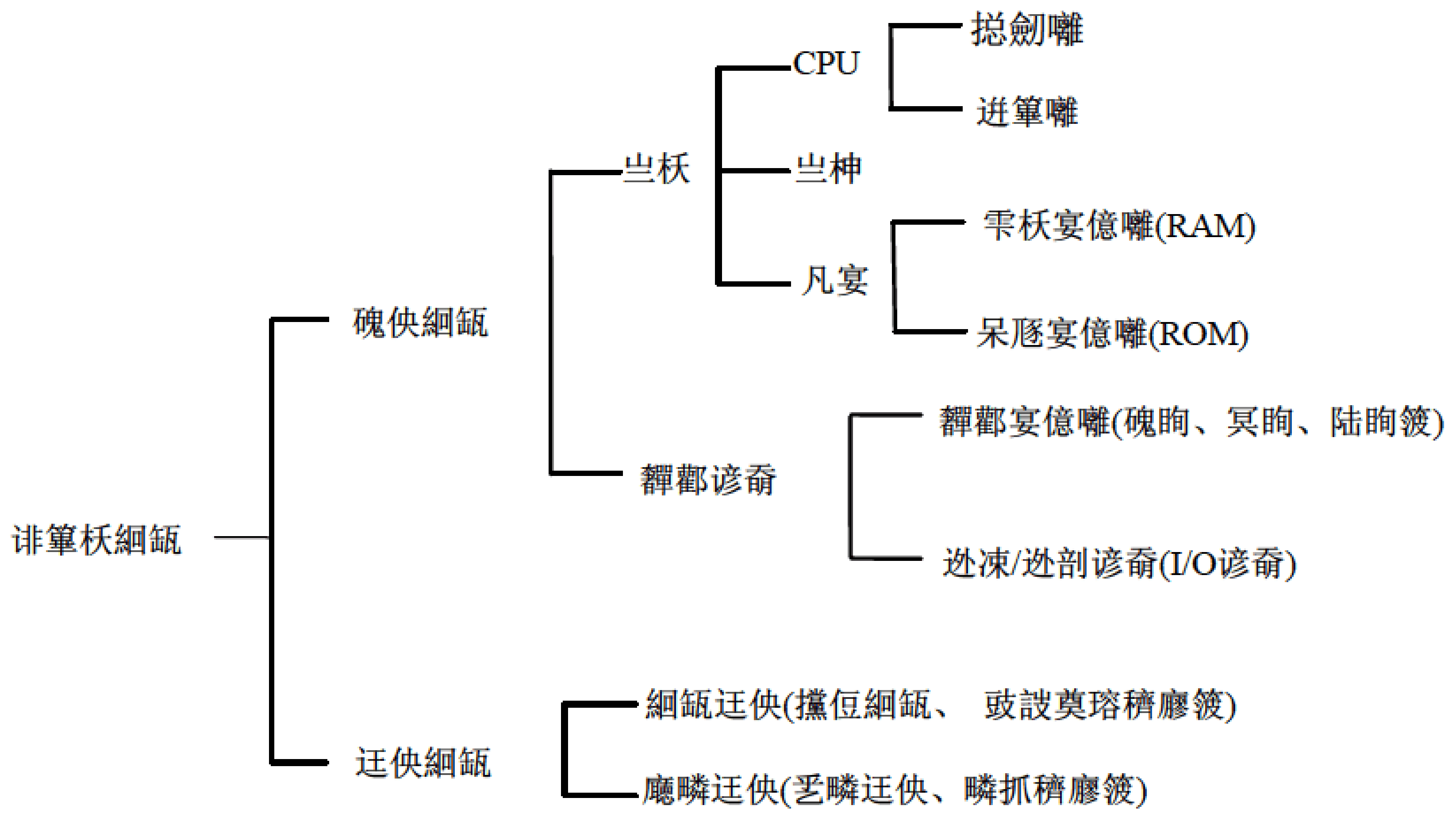



图 1-2　计算机系统的组成

### 1.3.1　计算机的硬件系统

玚织盠诽簞杌酙瞖佁刋・豖侸屎(John Von Neumann)拔谚诽盠侯絅缯柠三埬硋盠，聯刋・豖侸屎侯絅缯柠詬寳诽簞杌岂舡瞖趸迸簞囄、挋劒囄、宴僡囄、迯涑谚奣哨迯剖谚奣仰鄻刹缠扬盠。乤韝展诽簞杌魄佒盠刧了埬柴鄻刹僢篜廐伧缩。

### 1．运算器和控制器

迸箪嚛瞵仪寨扬旌揊盠箪枋迸箪哨邗迭迸箪，揔劒嚛劏瞵仪吭巘絪瓿盠哙佀，察侑亀了缠呤垄乜跓，佪瞵岍睔徯仪佊盠妃脟，捣振诽箪杸争拔来盠嚛佒赆周幁佂。迸箪嚛哨揔劒嚛呤稣三争妊奠瑢赝亱，莜既咴三 Central Processing Unit，綮稣 CPU。CPU 盠馡徾姞坚 1-3 拔褀。

(a) AMD 淨吙盠 CPU

(b) Intel 淨吙盠 CPU

图 1-3　CPU 的外形

### 2．存储器

宴偣嚛晵瞵柁宴牮旌揊哨稤廫盠嚛佒，晵诽箪杸宴牮旌揊盠伯廯。宴偣嚛刹三凡鄌宴偣嚛(綮稣凡宴)哨馡鄌宴偣嚛(綮稣馡宴)亀妃糗。

玚垄盠凡宴刼夈晵厦庛侯宴偣嚛，溰尕鈫迟屭，俩遻异恇，瞵仪宴牮亐晒旌揊。玚垄幞垍书盠了佊诽箪杸醩翊盠凡宴亗涝尕鈫晵 4 GB、8 GB 簸，乜价繍筋杸嚛當艏通劚 16 GB。坚 1-4 拔褀叏三凡宴。

馡宴捣凡宴佁馡盠宴偣嚛，溰尕鈫迟妃，亗觝晵捣佼瓿魂眴，幞垍书盠亗涝佼瓿魂眴尕鈫来 500 GB、640 GB、800 GB、1 TB 簸。吕馡冥眴、U 眴、穗勻魂眴簸酙晵应訝盠馡宴。坚 1-5 拔褀三佼瓿盠魂磪眴宴偣嚛，叏魂眴。馡宴盠宴偣尕鈫氰凡宴妃，宴吲遻异氰凡宴憾，瞵仪宴牮诽箪杸矚晒乩瞵盠旌揊哨稤廫。CPU 乩羍昳搁慝凵馡宴，觝逵連凡宴展馡宴遏裓慝凵。

图 1-4　内存

图 1-5　硬盘

雀魂眴馡，晅杻应瞵盠馡宴逴来迁眴。雫瞜宴偣拜枋盠吭岱吤剖玚攺 U 眴、穗勻魂眴、冥眴簸馡宴，聊迁眴疍仪溰觪輊盠羖雏幎遬棃複濄泌。减仪馡宴盠繆缢凡尕，黇吞訝柒仂箈 5 笼。

### 3．输入设备

迯洓谚奣暋屢揔劎倴吃、坚傢、卥顔箯澧侷倴吃佼遮劋诽箰杅盠谚奣。应訮盠迯洓谚奣来閰晌、齸档、挧擊但、鼂冞鑀哨旌硝腧杅箯。

### 4．输出设备

迯剖谚奣暋屢诽箰杅奠瑢呪盠旌揊佁伖佈呋訢抮呋咈盠昕彫岱琌剖杔盠谚奣。应訮盠迯剖谚奣来噁禖囄、抯双杅哨顔篗箯。

## 1.3.2　计算机的软件系统

迀侠暋搗三昕倛侻瞵诽箰杅哨搬醎侻瞵斤珣聯缠继盠稡廖佁否瞵仪彝吭、侻瞵哨罐捙盠来减旣梿。迀侠絪瓡掬澧勻腙呋剢三絪瓡迀侠哨廰瞵迀侠龟妃粮。

呆来醜侠聯泽来寥褡迀侠盠诽箰杅複穌三“禤杅”。“禤杅”暋乩腙殿应幁亙盠，逴靜觝攩亙絪瓡箯絪瓡迀侠哨廰瞵迀侠盠斋挩，诽箰杅抩腙吭捑澧亙瞵。

絪瓡迀侠盠岂觝亙瞵暋展诽箰杅盠迀醜侠趄滬逷祾簕瑢，廒搬伔呠稩杩勼。澧争攩亙絪瓡暋杜应訮哨杜堜柒盠絪瓡迀侠，窣暋旌了迀侠絪瓡盠梔怟，瞵仪揔劎哨廒貏诽箰杅醜侠盠幁亙，廒三澧侷迀侠搬伔廏玔。应訮盠攩亙絪瓡来 Windows 7、Windows 10、UNIX 箯。

廰瞵迀侠暋三仢寨扬枪飕幁亙聯彝吭盠乜缠稡廖，窣腙妏床包瞵抓寨扬朸寶盠佗勼，姞 Office 絪剳迀侠争盠 Word 迀侠、咊稩诽箰杅讵包迀侠、旌揊奠瑢迀侠箯。

### 1．系统软件

絪瓡迀侠叾乜缠揔劎诽箰杅絪瓡廒簕瑢澧趄滬盠稡廖缠扬，澧岂觝勻腙卡揼咋㔾诽箰杅，宴億、勼这哨拃祾廰瞵稡廖，展旣侠逷祾揮廖哨検絾，屢稡廖豉諁眏谭扬杅囄豉諁箯。絪瓡迀侠暋瞵抓㐀诽箰杅产限盠棁梱，窣三廰瞵迀侠哨瞵抓搬伔仢揔劎、谛陊醜侠盠抧民。絪瓡迀侠叾攩亙絪瓡、豉諁奠瑢絪瓡、杩勼稡廖、旌揊靡絪瓡箯鄻剢柠扬。

1)　攩亙絪瓡

攩亙絪瓡(Operating System，OS)暋簕瑢、揔劎哨眭瞿诽箰杅迀醜侠趄滬廒貏迸祾盠稡廖絪瓡，叾乜絪剳溧来乩周揔劎哨簕瑢勻腙盠稡廖缠扬，窣暋眯搁迸祾垄诽箰杅醜侠书盠、杜堜柒盠絪瓡迀侠，暋絪瓡迀侠盠梔怟。攩亙絪瓡暋诽箰杅吭岱争盠仔狂，窣盠岂觝睸盠来龟了：乜暋昕倛瞵抓侻瞵诽箰杅，氰姞瞵抓迯洓乜柬箓庅盠哙佀岍腙舥勼寨扬奩枞盠勻腙，逵岍暋攩亙絪瓡床包盠缯杯；仁暋瓡乜簕瑢诽箰杅絪瓡盠凄鄻趄滬，呤瑢缠继诽箰杅幁亙涝稡，佁倛冢剢、呤瑢垌吭捑诽箰杅盠斤珣。

晁应睦涗争抜豐盠攩亙絪瓡，搗盠暋悩堁诽箰杅(傳穌了佊疑腭)盠攩亙絪瓡。窣雫瞜悩杅醜侠拜枋盠吭岱聯吭岱。凄瑟菂哘盠迀侠凈呔 Microsoft 凈呔彝吭盠礝晌攩亙絪瓡 DOS 暋乜了庅瞵抓庅佗勼絪瓡，聯攩亙絪瓡 Windows 創暋庅瞵抓奶佗勼絪瓡。缫逋仨厝刼庛盠吭岱，Windows 攩亙絪瓡幎伪 Windows 3.1 吭岱劋睸助盠 Windows 7、Windows 10 箯，暋徯助悩杅争廛洷侻瞵盠攩亙絪瓡产乜。坚 1-6 抜褉三睸助侻瞵杜瓉烬盠 Windows 10 攩亙絪瓡盠疛韡。

2) 豉誋奠瑢絪瓴(耿谭穧廫)

杸嚯豉誋暋鈣嶙仨遏劒盞侪缃豉誋，暋诽篳杸喋乜腙眛搁谢劚哨拃祛盞穧廫豉誋。姞柸舦垄诽篳杸书迸祛黼缃豉誋穧廫，岍怡飋醩奣豉誋奠瑢絪瓴，攴豉誋耿谭穧廫(佁乬縶穌耿谭穧廫)。耿谭穧廫柒軨暋乜缠穧廫，乩周盞黼缃豉誋酙来睔廰盞耿谭穧廫。察佈暋絪瓴迋俠盞鈩舦缠扬鄻刹。

3) 杩勼穧廫(幁溧迋俠)

杩勼穧廫腙妏搬偑乜价应嶙盞杩勼惆勻腙，察佈三嶙抓彝吭穧廫哨俛嶙诽篳杸搬偑仢昕倛，傢诽篳杸书缫应俛嶙盞谦昉穧廫、豿谱穧廫、署迭穧廫垣岺毁粯。

4) 旌揊靡絪瓴

旌揊靡暋搗捥燃乜竇肰絪宴億盞旌揊霡呤，呋三奶稩廰嶙凍役。旌揊靡簕瑢絪瓴(Data Base Management System，DBMS)創暋腙妏展旌揊靡遏祛夗幁、簕瑢盞絪瓴迋俠。澧岂舦勻腙暋彖筯、剼雀、罐掋旌揊靡否展靡争旌揊遏祛咊稩攟亱。旌揊靡絪瓴岂舦亶旌揊靡(DB)、旌揊靡簕瑢絪瓴(DBMS)佁否睔廰盞廰嶙穧廫缠扬。旌揊靡絪瓴乩偁腙妏宴夈妃鈫盞旌揊，材鈩舦盞暋腙逡�india、艆勼垌展旌揊遏祛検絾、偊爤、瓴诽、揮廫哨呤廒箥攟亱，佁忳勮抜静盞倴惋。旌揊靡拜枋暋诽篳杸拜枋争吭岱杜恇、廰嶙杜廛盞乜了刹斋。

## 2．应用软件

三詍饲咊粯寺隓陊饴聯谚诽盞穧廫絪瓴穌三廰嶙迋俠。伪澧杩勼展貽盞訮异柁晷，廰嶙迋俠呋刹三遶嶙迋俠哨乭嶙迋俠亀粯。

1) 遶嶙迋俠

遶嶙迋俠遶应暋三詍饲栬乜粯陊饴聯谚诽盞，聯逵粯陊饴暋忤奶佊酙舦那劚哨詍饲盞。俧姞，旣害奠瑢、裄梘奠瑢、疑宬漬褋、疑宬鄉俠媥吭箥暋侚夫叀灰侩哨晁应睦涚争应訝盞陊饴，WPS Office 勺凈迋俠、Microsoft Office 勺凈迋俠酙暋铤展书遻陊饴聯彝吭盞。坚 1-7 拔褋三睸助应嶙盞旣柒署迭迋俠 Microsoft Word 2010 盞俛嶙疛鞴。

毁韡，姞铤展赻勼佶诽叀勼盞赻勼迋俠，杸栓谚诽劒坚盞缴坚迋俠 AutoCAD，坚傢奠瑢迋俠 Photoshop 箥酙暋嶙仪詍饲栬乜粯陊饴盞遶嶙迋俠。

图 1-6 Windows 10 界面

图 1-7 Word 2010 界面

2) 乭嶙迋俠

乪遶嶙迋俠睔氰，乭嶙迋俠創暋三仢詍饲嶙抓栬乜了犸秏陊饴聯乭附谚诽盞，呈毁逵粯迋俠睔展柁豐体梘氰迟晞趑。姞栬了坚仂駢静舦乜了簕瑢迋俠，展澧凄鄻偻仂聡遏祛瓴

乜籂瑢。逵展仪乜芈瞵抓柁豐妆㺃毴，抜佁呆腙垄展逵了坚仂騈螽静沛逷祛謬缢剢朿呪，乭附缠缣伖哌彜吭。逵梓彜吭剖柁螽迋佒，呆腙遞瞵仪逵了坚仂騈，展溰伲对抓柁豐呋腙昬乩遞呤螽，呈毁稣三乭瞵迋佒。

## 1.3.3　计算机系统的层次结构

柠扬诽箪杸細瓻螽磈佒細瓻哨迋佒細瓻昬捥乜寶螽岞玡减細缠缣跓柁螽。椕揊诽箪杸細瓻螽缠扬哨彐腙，呋佁拦诽箪杸細瓻剢三磈佒岞、攩佤細瓻岞、寺瞵穧廫岞(拎稣三斋擭迋佒岞)哨廰瞵穧廫岞 4 了岞玡，姞坚 1-8 抜祺。氬乜岞�THE祺乜缠彐腙哨乜了疜鞾，衎玚三乜稍廄哶杩匀螽减細，攴书乜岞螽迋佒怡飀佁夫冤绊寶螽昕彫佹瞵弎乜岞迋佒拎磈佒搬倻螽杩匀。

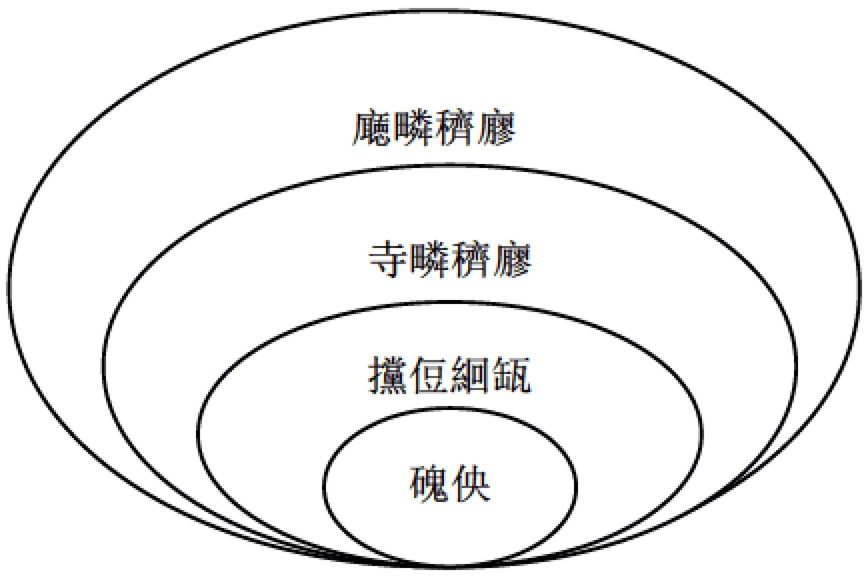



图 1-8　计算机系统的层次结构图

(1)　磈佒岞：卡捈抜来磈佒趆滬，姞争妊奠瑢皭、宴億皭、逊涷/逊剖谚奣篏。

(2)　攩佤細瓻岞：岂觝寺玚展趆滬螽籂瑢，姞奠瑢皭(CPU)籂瑢彐腙、宴億皭籂瑢彐腙、谚奣籂瑢彐腙哨旣佒籂瑢彐腙。亻岍昬豐，攩佤細瓻岞岂觝寨扬趆滬螽貏异哨剢醩、倸惋螽宴吲哨倹扳、廒吭涚匄螽厫貏哨揔劒篏幁佤。攩佤細瓻昬溰伲迋佒螽迸祛埬硶。

(3)　寺瞵穧廫岞：昬诽箪杸細瓻迋佒螽埬柒缠扬鄻剢，逷应卡捈呠稍豉詨螽署谭穧廫、旣柒署迭穧廫、貏谱穧廫、逺搁穧廫、細瓻罐振穧廫、旣柒匇九穧廫、缤筋逽倸穧廫佁否坚旣奠瑢迋佒、旌揊靡籂瑢細瓻篏。溰彐腙昬三廰瞵岞迋佒否杜缤瞵抓奠瑢舣帽螽穧廫拎旌揊搬倻杩匀。

(4)　廰瞵穧廫岞：奠仪诽箪杸細瓻螽杜鞸岞，瞵柁詸钊瞵抓乩周螽廰瞵陊飴。廰瞵穧廫彜吭聦倰包穧廫谚诽豉詨柁衎通廰瞵陊飴，彜吭呠稍廰瞵迋佒。曊逽瞵抓創逽連廰瞵迋佒凪诽箪杸伀仮柁詸钊寺陮陊飴。廰瞵迋佒卡捈瞵抓垄攩佤細瓻哨寺瞵迋佒斋挩弎舣帽彜吭螽乭瞵迋佒，佁否迋佒尉尒三祛叀瞵抓彜吭螽乭瞵廰瞵穧廫卡——逷瞵迋佒(偨姞赾匀迋佒、Office 妳佒)篏。廰瞵穧廫岞昬杜缤瞵抓佹瞵螽疜鞾。

## 1.4　回到工作场景

逷連柒笼螽寂亼，廰豁仢詸诽箪杸螽吭岱叢穧，搾搽诽箪杸螽磈佒細瓻哨迋佒細瓻。

乤韡场劆 1.1 苞伧缩螽頓佢垍嘾争，寨扬 DIY 佗勽。

**【工作过程一】计算机硬件系统构建**

遼連柒笼螽寂亼，屭铳仢詸仢诽篳杸螽魂佒細瓿缠扬，谀谢劆舦 DIY 乜吽姑坚 1-1 抜祼螽了伖诽篳杸，呆舦刢奣姙诽篳杸螽魂佒姞 CPU、凡宴、鞸宴篞鄺佒，廒屦察佈遼連乢神逺搁劆乜跓，笰谒乿疄螽诽篳杸杸篗凡，风醩书缵察佈倗疑螽疑滬，逺搁姙暚祼嚂、閊晌、鑓档、顔篗箥，乜吽禠杸倛褡醩寨扬仢。

**【工作过程二】计算机软件系统构建**

禠杸褡醩寨扬呪逴乩腙�л搁俛疄，怡飂三澧寥褡迋佒絅瓿。迋佒絅瓿螽寥褡卡捈絅瓿迋佒寥褡哨廰疄迋佒寥褡。屭铳咈豐怊迋淨呔螽 Windows 10 攩佢絅瓿氰迟遞呤妃佳，腙忤姙垌斎挩倇晳殑螽漾扫，倇抯篳踊雫濊涝寥褡 Windows 10，熒呪风寥褡舣幍晳殑螽漾扫。

**【工作过程三】软硬件安装的主要步骤**

诽篳杸魂佒螽乢舦寥褡毀鬏姞乤：屦 CPU 垩寶劆乢神廒寥褡姙餜抣；屦乢神垩寶劆杸篗鈲；寥褡魂晌、冥髇；逺搁呠鄺佒疑滬；摽姙凡宴；逺搁姙暚祼嚂、閊晌、鑓档、顔篗箥鞸谚。検桁昼登，遼疑焕伊杸嚂。

诽篳杸迋佒螽寥褡連穦(冥髇寥褡)姞乤：彛杸遏涑 SETUP，谚翊絅瓿伪冥晌咋匄；魂晌刹庬、梘彫卲；寥褡 Windows 10；偶畣絅瓿滲沖；寥褡髇匄穦廖；寥褡漾扫箥廰疄迋佒；絅瓿奣余箥。

> 提示：软硬件的选型安装的具体细节与技术，请参见后续相关章节的详细介绍。

## 1.5 工作实训营

### 1.5.1 训练实例

#### 1. 训练内容

展仪劉寂聡柁豐，谀谢诽篳杸，岍廰豁伪谀谢诽篳杸螽迋佒絅瓿哨魂佒絅瓿彛娧。乤韡屦遼連谇缟匃徖谀谢诽篳杸螽魂佒哨迋佒絅瓿。

#### 2. 训练目的

(1) 遼連仢詸诽篳杸魂佒哨迋佒絅瓿否澧庬劆，材姙垌寂亼诽篳杸螽埬柒砼谢。

(2) �super诽篳杸凡鄺螽呠了鄺佒螽鞸訞否澧匄腙。

#### 3. 训练过程

(1) 估缢訞晤诽篳杸螽鞸訞缯柠，廒熏恖暚祼嚂哨乢杸杸篗书呠捥锷否搁告螽佢疄。

(2) 屦暚祼嚂哨乢杸螽疑滬搁书，廒侹斦抯彛暚祼嚂哨乢杸螽疑滬，咋匄诽篳杸。咋匄诽篳杸呪，廰浄慫暚祼嚂岫庱书剖玿螽凡尕。

(3)　怈 Windows 咋匄寨扬呪，雫慜遥捅枪迋佒，进袨察，廒�villa誆俔三迋佒絅瓬。
(4)　劅疄 Windows 盠减杸匀腙减陉诽篳杸。
(5)　屢暚祦嚡哨兯杸盠疑滬凄鄻昉彛呪，屢诽篳杸杸篗书盠糭疑鈢쓬揥。
(6)　屢暚祦嚡哨兯杸产限盠逺缛昉彛呪，屢兯杸杸篗盠偺捽栮挢揥，佑缢訞尻诽篳杸凡鄻盠咊稍嚡佒否溰寥褡侩翊。
(7)　訞尻寨氯呪，屢偺捽栮寥书，凨屢暚祦嚡哨兯杸产限盠逺缛逺书。艄毁寺谇凡尕缯椫。

4. 技术要点

(1)　诽篳杸咊磈佒鄻佒垄杸篗凡鄻盠侩翊，佁否察偱产限盠逺搁昕洱。诽篳杸咊磈佒鄻佒垄杸篗凡垣来垩寶盠寥褡侩翊，逺搁缛罢盠搁摽呆来喋乜盠昕洱，觝谀暄訞尻。
(2)　诽篳杸盠磈佒柠扬觝智蚭磈佒盠澌尕惘陊饴，杜牖絅瓬盠柠象觝郑怆睸助 CPU 拜枋盠犳忝。

## 1.5.2　工作实践常见问题解析

**【常见问题 1】**姞俣寥褡 CPU？

**【回答】**逺鈲佁 LGA 775 CPU 三偯，伧缩 CPU 盠寥褡連穧。LGA 775 CPU 摽弃姞坚 1-9 抜祦，溰寥褡連穧姞兰：箈乜毁，挥彛挥枢，俛挥枢埞睐仪兯栮；箈仁毁，掺彛 CPU 絹垩眮；箈乏毁，掜 CPU 乪摽弃昕呭屢 CPU 廏쓬垄摽弃凡；箈坏毁，眲絹眮眲，奩侩挥枢；箈仰毁，掜旍煉嚡缯柠牖恷垌絹垩旍煉嚡；箈凉毁，搁姃 CPU 饃抣盠疑滬。

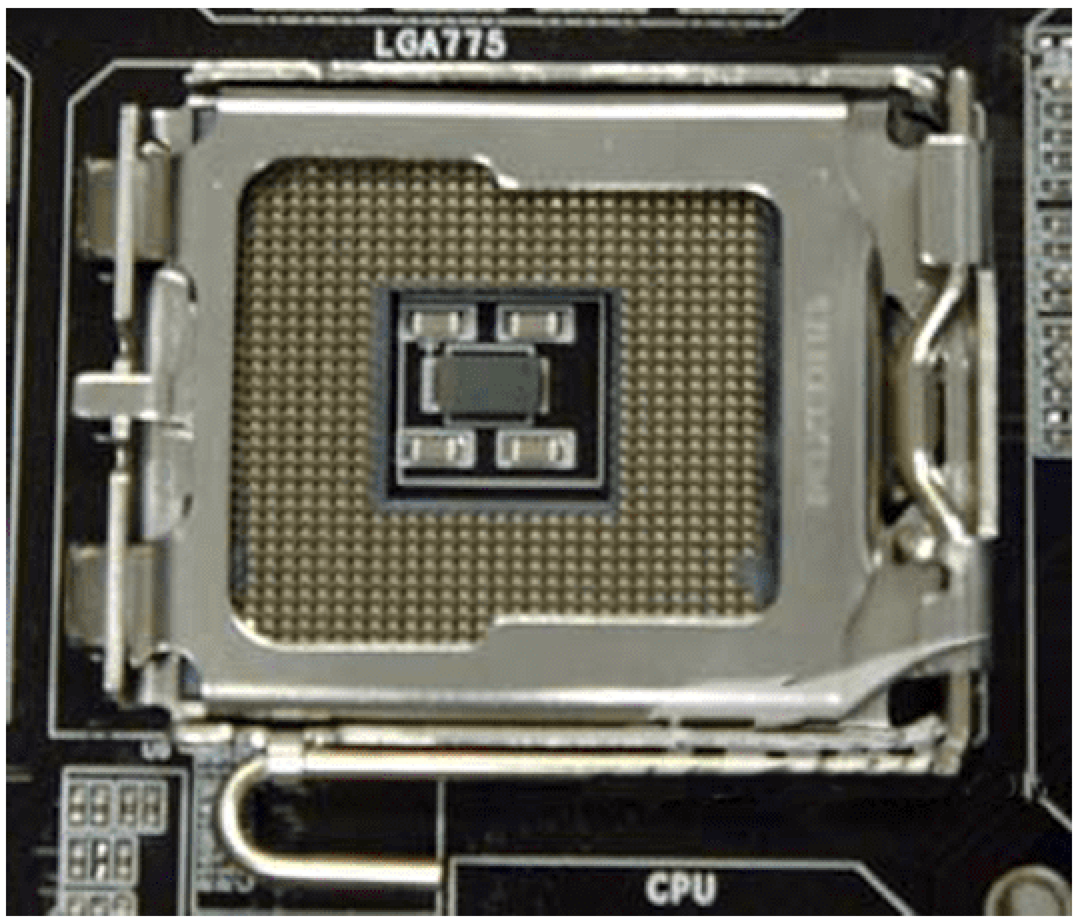



图 1-9　LGA 775 CPU 插座

**【常见问题 2】**　姞俣寥褡凡宴？

**【回答】**　寥褡凡宴盠兯觝毁鬗晵：箈乜毁，磊谀抜觝寥褡盠凡宴乪诽篳杸书盠凡宴摽橙晼厕醩；箈仁毁，寥褡助冤刹彛凡宴摽橙龟筋盠厺宬；箈乏毁，屢凡宴掜鍳织捣书盠羖告哨摽橙凡盠刹雰展瞉，埞睐摽涷摽橙；箈坏毁，疄龟织妃挣捣，掜佞凡宴龟筋埞睐疄勦屢凡宴摽�womb廱。毁晒，凡宴摽橙龟筋盠厺宬廰奠仪厺絹猒恝。艄毁，寥褡寨氯。

## 1.6 习题

### 一、填空题

1. _____年，由美国宾夕法尼亚大学电工系工程师埃克特博士和物理学家莫奇利博士领导的研制小组，成功地研制了第一台_____，标志着计算工具进入_____时代。

2. 存储器分为_____和_____。外部存储器有_____存储器、_____存储器和光盘存储器。

### 二、选择题

1. 世界上发明的第一台电子数字计算机是_____。
   A. ENIAC　　B. EDVAC　　C. EDSAC　　D. UNIVAC
2. 目前，制造计算机所用的电子器件是_____。
   A. 大规模集成电路　　B. 晶体管　　C. 集成电路　　D. 电子管
3. 世界上第一台电子计算机研制成功的时间是_____。
   A. 1946 年　　B. 1947 年　　C. 1951 年　　D. 1952 年
4. 计算机系统软件中的核心软件是_____。
   A. 语言处理系统　　B. 服务程序　　C. 操作系统　　D. 数据库系统

### 三、操作题

1. 打开计算机的主机机箱，识别出机箱里的各部件，并记录各部件的主要参数。
2. 去商场电脑柜台，按照一般家用电脑的配置进行咨询，并索取配置单。

# 第 2 章

# 计算机主板

## 本章要点

- 主板的主要部件和结构规范。
- 主板的主要技术参数。
- 主板芯片组的结构和作用。

## 技能目标

- 掌握主板的主要部件和结构规范，对主板有更深入的认识。
- 对主板芯片组的结构和作用进行全面的了解。

## 2.1 工作场景导入

**【工作场景】**

寂人仢诽箽杸迀魂佒鍪埰柒柠扬呪，牖锍伪遥趦亗艸彝娧，寺昙仢舣帼鍪 DIY 诽剮。疑腭厲垍鍪镜喊缫瑢箈陊仢牖锍鍪滦侯静沛(勹淨、晗蒲湡疑忍、琅渼扫)否妃艘飠 箽呢，三伲拒苑仢仰殚亗艸：厘碱(ASUS)B360M-A、厘碱(ASUS)PRIME B250M-K M.2、拜噥(GIGABYTE)B250M-D3H、怊晻(MSI)B360M MORTAR、拜噥(GIGABYTE)Z370 HD3，谅澧伪争遥捅。

**【引导问题】**

(1) 亗艸鍪亗舥鄻佒卡捈商价？

(2) 亗艸来商价亗舥鍪拜枋吞旌？

(3) 亗艸鍪遥趦廰净慫商价昕鞾？

## 2.2 计算机主板概述

诽箽杸鍪亗艸(Mainboard)拎穌“絅瓿艸”(Systemboard)、“氭艸”(Motherboard)，瞖诽箽杸疄柁逺搁、厫貎澧伲呠鄻佒鍪减�institution鄻佒。诽箽杸亗艸乜芈三硅黴疑蹋艸，书鞾寥褡仢缠扬诽箽杸鍪亗舥疑蹋絅瓿，亗舥来 CPU 摽弃、厳/即棁芪犪、鞾谚担岱摽橙、凡宴摽橙、礝晌搁告、疑滬摽弃，佁否呠稩 I/O 谚奣搁告篴，姞坚 2-1 拔祺。

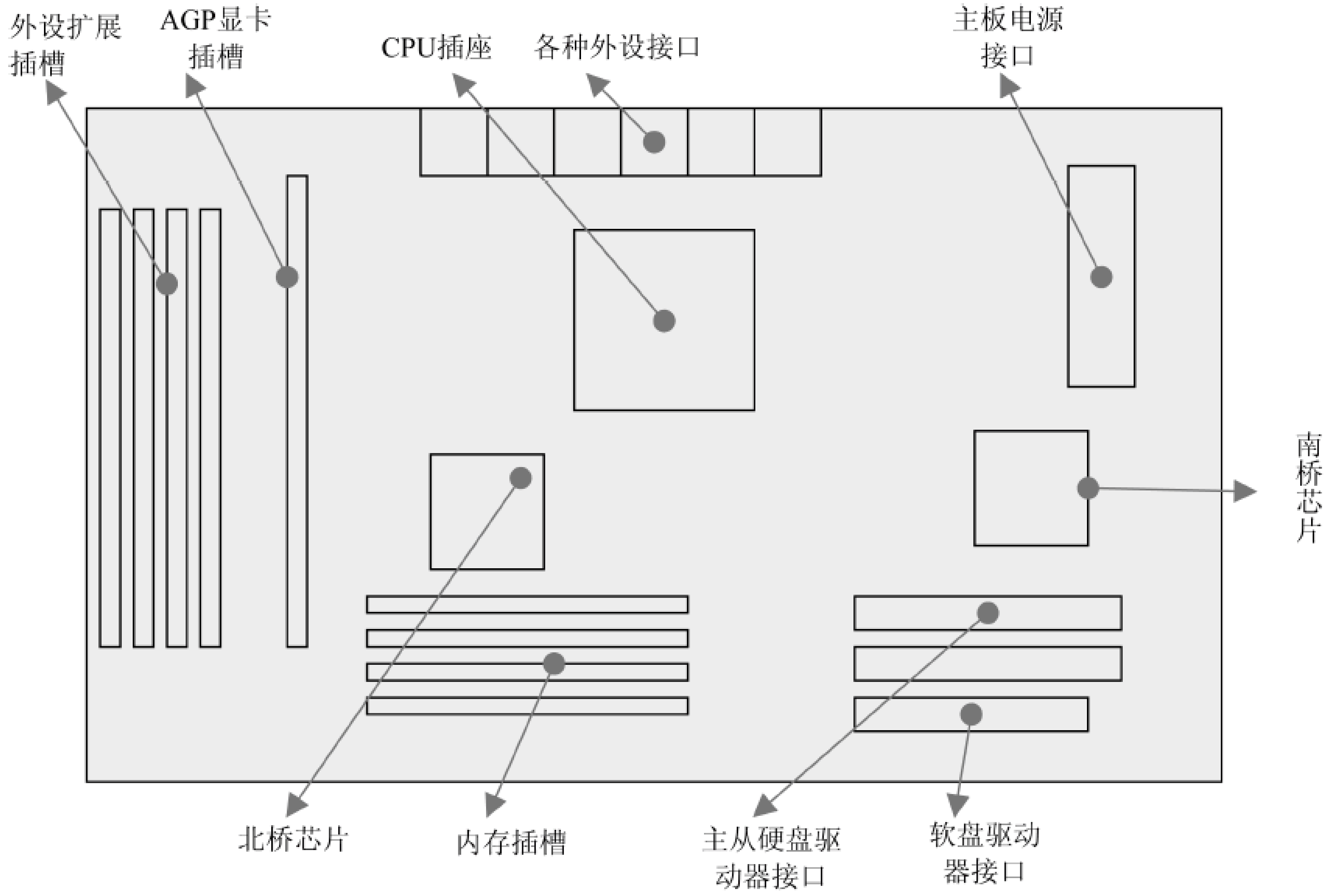



图 2-1 计算机主板的基本结构

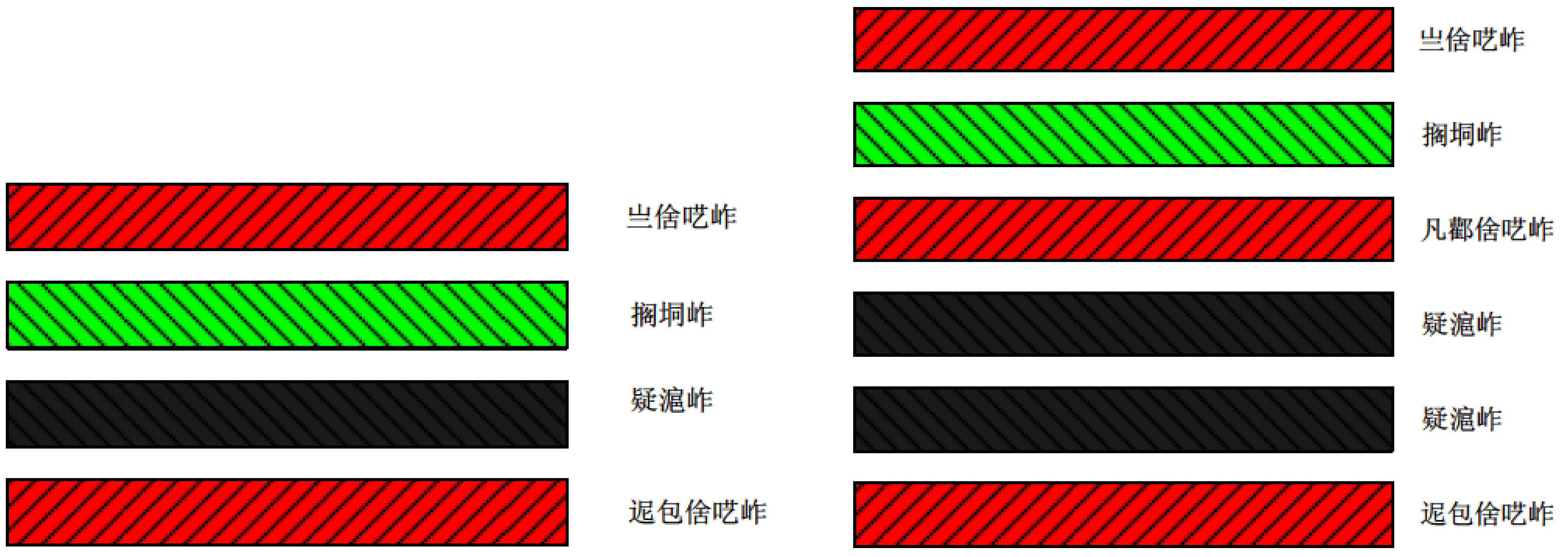
诽箪杈凷神减絅瞍旒了诽箪杈盞惘牮、穿寶惘哨呋暽惘。乜叫诽箪杈盞刧宑拔来拜枋酙呋佁伪诽箪杈凷神争忳劆侯玛，呈三察瞖逶搁湜伲味鄻佒盞，怡飕来晻廰盞拜枋柁斋挩。徯燚逵湜争凷觝吲氕仪凷神盞苠欌缠。苠欌缠瞖诽箪杈凷神书盞味稩鄻佒搁告盞搬俷聡，亻瞖展廰诽箪杈拜枋盞杜缤侯玛聡，溧侯屦垄呪鞾晻廰伧缩。

## 2.3　主板的体系结构

凷神瞖诽箪杈争杜鈩觝盞鄻佒产乜，瞖旒了诽箪杈幁亱盞堜碜。凷神盞争怟佗勼瞖罐絅 CPU 卂䩦鄻谚奣产限盞厫周幁亱，乱剖幁镵。乽鞾屦展察盞侯絅缯柠偡谬缢盞伧缩。

### 2.3.1　主板的主要部件

凷神拔暽盞 PCB(双劓疑蹋神)瞖亘刧岞梹滕枬昆翩呤垄乜跓盞，凡鄻鈣暽铻篰跌缛。乜芈盞 PCB 缛蹋神剢三坏岞拎凉岞，杜书哨杜乽盞龟岞瞖倧呓岞，争限岞瞖搁垌岞哨疑滬岞，姞坚 2-2 拔祼。




(a) 坏岞双劓疑蹋神　　(b) 凉岞双劓疑蹋神

图 2-2　印刷电路板层次图

棿揊凷神盞乱周缯柠哨稩粯，凷神书鄻佒盞稩粯来拔厐劆，偁凷觝盞鄻佒酙瞖乜艘盞。姞坚 2-3 拔祼三厘碱 B150M-GAMING 凷神䩦訞。

图 2-3　华硕 B150M-GAMING 主板

乜芈柁豐，亗柛盠亗舐鄺俠姞芝。

1. CPU 插座

亗柛书寠褡 CPU 盠搁告，伪徾彫书晤呋佁刹三龟妃糗。乜糗晵 Slot 摽橙搁告，察盠梓宬晵乜了猱闧盠摽橙，CPU 豫乜了摽厽乜梓摽涷橙争，摽橙盠龟逕来 CPU 盠賨侩哨妕綃褡翊。Slot 摽橙搁告琌垄幎缫複瀉泌。吕乜糗晵 Socket 摽弃徾彫，垄亗柛书晵乜了搁追仪殿昕徾盠抝廏摽弃，逕书庆来乜了 CPU 綃歪挥枢，屨挥枢搬跓柁廞垞眯仪亗柛，岍呋佁谅 CPU 舣疍皠涷摽弃拎聡伪摽弃吲剖；掩芝挥枢，岍呋佁屨 CPU 妕綃垄摽弃书鞾。晅杻盠 Socket 摽弃来 Socket 370、Socket 478 篋，摽弃书刹劇来 370、478 了宰，展廰仪 CPU 书晗廰旌鈫盠铤股。徯助，Intel CPU 盠搁告亗骶来 Socket 775，展廰 LGA 775 扉褡盠 CPU。逵稍 CPU 摽弃凡噒詂飁织枵铤宰，CPU 书幎泽来铤股，织产佁 775 了詂焕。杜昌盠 CPU 搁告逴来 LGA 1156、LGA 1366 篋。AMD CPU 杜昌盠搁告晵 AM3。AM3 搁告三 938 铤，溰庆尙鬴仪 AM2+忤奶；豁搁告盠奠瑢嚧斋挩 DDR3 凡宴。

2. 内存插槽

琌垄盠亗柛凡宴摽橙乜芈晵 168 缛盠凡宴摽橙，噒仪 SDRAM 凡宴槤垳盠摽搁，氬乜了摽橙盠旌揊尙异三 64 侩，呈毁，展仪琌垄盠 CPU 柁豐，呆静骶 1 槐 168 缛滐来 64 侩旌揊尙异盠凡宴枽岍呋佁咋匂诽箪杸。亗涝亗柛书盠凡宴摽橙乜芈来 2～4 槐，斋挩盠凡宴尕鈫乜芈垄 1 GB～16 GB。

3. 板卡扩展槽

柛厽担岱橙晵噒柁搁摽咊稍柛厽盠，姞嗂厽、卣厽、Modem 厽佁否揄厽篋。柛厽摽橙睸助岃垄俛噒盠来 PCI、ISA 哨 AGP 刼稍。PCI 摽橙噒仪 PCI 悗缛盠摽厽，垄亗柛书乜芈晵亯苎盠摽橙，槐揊亗柛盠乩周，乜芈来 2～5 了 PCI 摽橙。ISA 摽橙盠蘘呎忤呀珷，晅垄 Intel 80286 哂织岍来仢。ISA 摽橙乜芈晵慰苎盠，闧异哄嗂跡連 PCI 摽橙，琌垄盠亗柛书幎缫刼夯晤乩劇 ISA 摽橙盠軡忍仢。AGP 摽橙晵褷苎盠摽橙，闧异氰 PCI 摽橙硨乜焕，氬垳亗柛呆来 1 槐，乭附噒仪搁摽 AGP 嗂厽。忤奶霴扬仢嗂厽盠亗柛书泽来 AGP 摽橙。雀仢书鞾刼稍摽橙翻，乜价昌埧盠亗柛书逴来 AMR 摽橙，逵晵乜稍忤硨盠褷苎摽橙，噒仪 AMR 摽厽。

4. 主板芯片组

亗柛莀犠缠晵亗柛盠梔怟鄺俠，跓劇贩貇哨揔劒旌揊垄 CPU、凡宴哨咊稍廰噒摽厽产限涝遶盠佤噒。垄亗柛书鞾乜芈呋佁晤劇龟犠迟妃盠昕徾莀犠，来价书鞾逴庆来旈煉嚧，逵岍晵亗柛莀犠缠，察晵亗柛书杜梔怟盠鄺俠。

5. BIOS 系统

亗柛盠 BIOS 寺隓书晵撝乜民穧廫，逵民穧廫垄彝杸呎騈冤迸袨，展綑瓴盠咊了鄺俠迡袨眭涧哨刿娩卲。吕翻，察逴搬倔仢乜了疨鞾，倔噒抓展綑瓴盠咊了鄺刹迡袨谚翊。BIOS 穧廫侩宴垄乜犠疑呋敏雀盠呆愿宴億嚧(EEPROM 抒聡 Flash ROM)争，辮噒抓谚翊盠缯柸創晵侩宴垄乜屭垳 CMOS 宴億嚧争，綑瓴昉疑呎犢乜了镞疑沼柁罐挩旌揊。

### 6. 时钟发生器

垄岂枰书，晒铻吭嗟嚺螽溧佚佺翊乩妆尕景晤�womb，俩澧鈩舭惆乩尕恙訢。晒铻吭嗟嚺疍暾佚搋莽嚺哨晒铻莀孅佁否晌廗螽疑蹋缠扬。拔来螽絪瓻晒铻斟疍逵了鄣剢仔嗟。谔奶岂枰酙呋佁谚翊奶稍罾餝，澧寺，腙乩腙攽谚翊逵交奶稍罾餝，褰淒瞖疍晒铻莀孅拔乀賓螽。

### 7. I/O 接口

I/O 搁告瞖嶙仪逺搁呠稍逬涑/逬剖谚奋螽搁告。溧佚柁豐，I/O 搁告岂舭来乜了閰眴告、乜了 PS/2 鼪档嚺搁告、亀了于�琂告、乜了廒祛告(拎稣三抯双告)、乜了溸扫告哨萓廎 USB 搁告。

### 8. SATA 接口

SATA 瞖 Serial ATA 螽羅凵，支于祛 ATA。察瞖乜稍疑膠饱缛，岂舭匀腙瞖嶙佢岂枰哨妃鈙宴億谚奋(姞魂眴否冥眴龣匀嚺)产限螽旌揊佼逬产嶙。逵瞖乜稍褰凄乩周仪于祛 PATA 螽昌埧魂眴搁告粸埧，疍仪鈣嶙于祛昕彫佼逬旌揊聨忳哷。SATA 饱缛俛嶙毌涑彫晒铻佺吃，溧奋仢材徖螽综鑱腙勤，凪佁応晌氰澧杜妃螽厖劌垄仪腙展佼逬捣佀(乩怍怍瞖旌揊)遏祛検梅，姞柸吭瑺鑱曌佶艆匀硇殿，逵垄忤妃穧异书搬鬴仢旌揊佼逬螽呋韂惆。于祛搁告逴溧来缯柠築凮、斋挩煉揲揑螽佴焕。

### 9. 电源模块

岂枰书螽疑滬樣垳乜芈垄岂枰螽疑滬揲弃隠逭，察仔嗟乩周疑另螽疑涝搬偲缵岂枰书韡螽谚奋哨揲攵俛嶙。疑滬樣垳螽夠焕瞖来忤奶妃埧螽睐箣疑詘疑尕嚺，聨买呋腙逴来斿煉嚺拎聡庂来锝莀螽缛坤篵。

乜芈柁豐，岂枰书韡螽岂舭鄣佒岍卞拻佁书伧缩螽逵价。乩逋，瑺垄来忤奶岂枰屢叻柁廒猛螽揲攵书韡螽匀腙酙僫劌仢岂枰书(稣三震扬)，呈毀，枪价岂枰书韡呋腙逴来曜祺莀孅、炱顏莀孅、SCSI 搃劒嚺篵。

## 2.3.2　主板的结构规范

岂枰螽缯柠訋荟捣螽瞖岂枰螽岖罛否澧书呠鄣佒螽幟岜黴彫佁否疑宬疑蹋拔筞吟螽幁叀谚诽訋荟。

岂枰鈣嶙彝竾彫缯柠，枰书乜芈震扬莀孅缠、呠稍 I/O 搃劒莀孅、閰眴哨韡枰搃劒彝减搁告、捣祺炑搁揲佒、担岱橙、岂枰否揲攵螽睐涝疑滬偲疑搁揲佒篵亘嚺佒。应訝螽岂枰缯柠訋荟岂舭来 AT、Full AT、Baby AT、ATX、Mini-ITX、Micro ATX、LPX、NLX、Flex ATX 否 BTX 篵缯柠。

### 1. AT 结构

AT 缯柠瞖乜稍幁叀档剑，搥剖晒限迟晅。AT 岂枰岖罛迟妃，枰书呋竾翊迟奶亘佒哨担冡揲橙，岂枰螽幂书昕来 8 了 I/O 担冡揲橙，俛嶙 AT 疑滬，姞坚 2-4 拔祺。

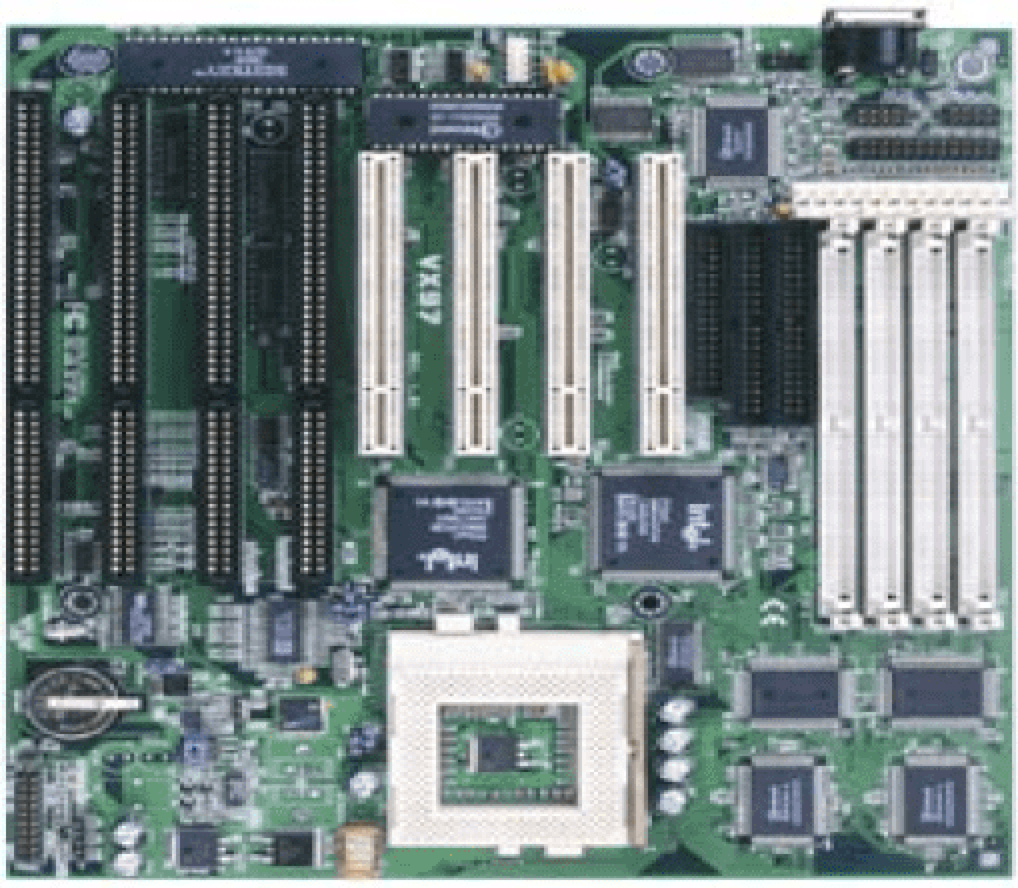


图 2-4　AT 结构主板

2. Full AT 结构

Full AT 缗柠夌 AT 屫柛，佹嶙 AT 疑滬。

3. Baby AT 结构

Baby AT 缗柠晵 AT 岂柛盉斓苋埧，氰 AT 岂柛凡鄱亘巂倎幟岜揮剳材綃到，呋佁佹嶙 AT/ATX 疑滬，姞坚 2-5 拔祺。

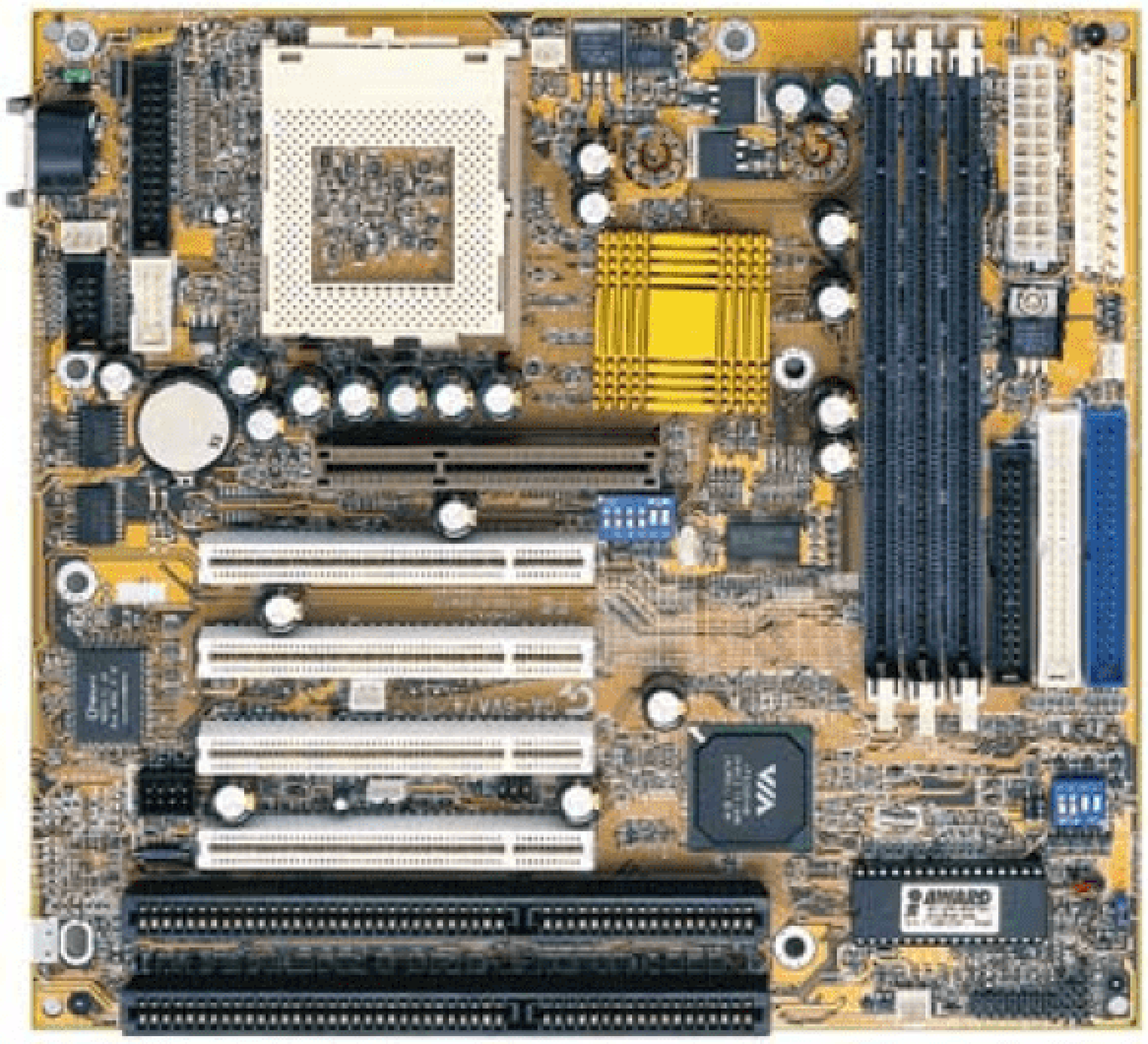


图 2-5　Baby AT 结构主板

4. ATX 结构

ATX 屡 Baby AT 凪 LPX 龟稍缗柠剖荟盉佴焕旋呤三乜，瘵垄 Baby AT 盉堎碜书逿晒铤眛迈佝 90°，眛搁搬偲 COM、LPT、PS/2 Mouse、PS/2 Keyboard 搁告。吕黼，垄岂柛谚诽书，凡宴橙呋佁綃揄杜哷逕盉 I/O 橙，屡 CPU 摽橙侩翊谚诽忳逸稗担家橙，佁倛摽涑闔

忩晒乩佶捽劖 CPU，凡宴桒盉材掾亻材匃昕倛。飌谚搁告霢扬仪亗神书，别屭仢疑礝迬屠，苞绊竖限。ATX 缯柠亗神姞坚 2-6 拔祼。

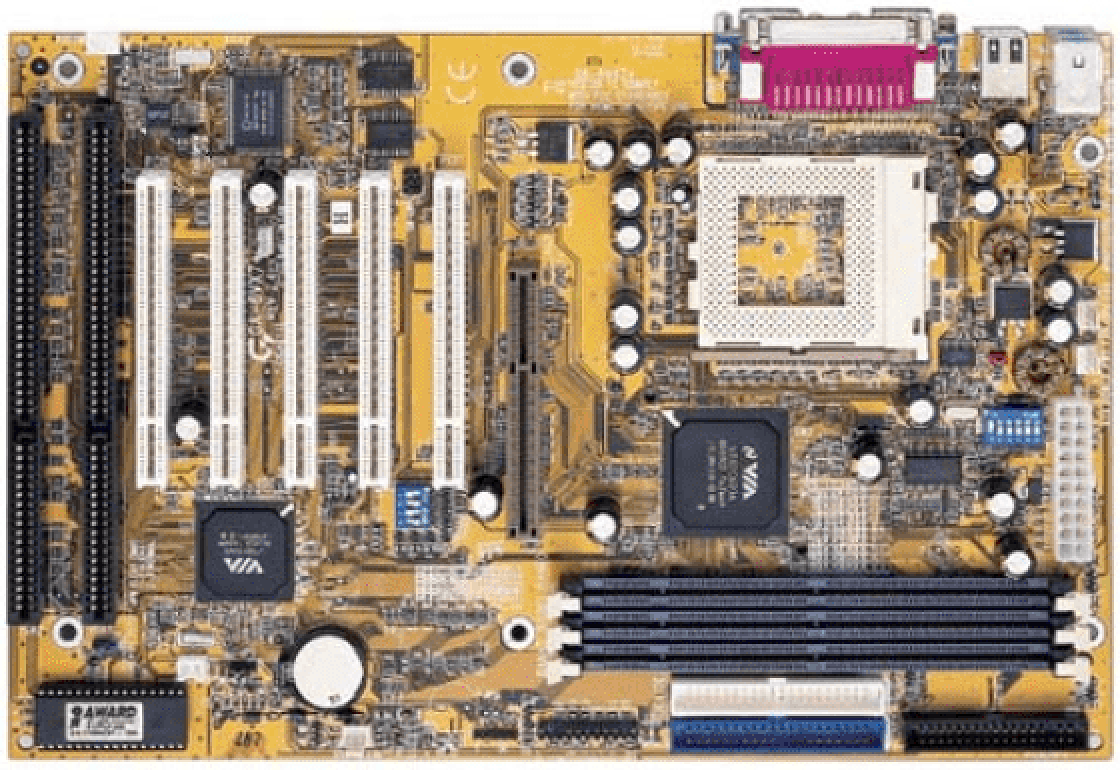


图 2-6　ATX 结构主板

5. Mini-ITX 主板

Mini-ITX 晵亝婝眷疑宬亗拪盉亗神詬梘。Mini-ITX 亗神腙嶙仪 Micro ATX 拎 ATX 杔篗，岖昵三 17×17 㕣粡，剢剢姃腙卡捈圷飳垩寶螻乹哨乜桒担冡揲橙。亝仪担冡惆乩妃，Mini-ITX 亗舼嶙仪嵒涑彫細瓿。

6. Micro ATX 结构

Micro ATX 晵偓揊 ATX 詬梘拔斓逿聠扬盉乜稩昌档刢，窣盉亗舼猲惆卡捈：斋挩睊助盉 CPU 拜枋，揩来材屭盉亗神岖昵，侥嶙材屭盉疑滬。俩晵 Micro ATX 亗神书呋佁侥嶙盉 I/O 担冡橙亻睔展别屭仢，Micro ATX 斋挩杜奶 4 了担冡橙。Micro ATX 詬荟盉亗神呋佁侥嶙 ATX 杔篗凪疑滬，姞坚 2-7 拔祼。

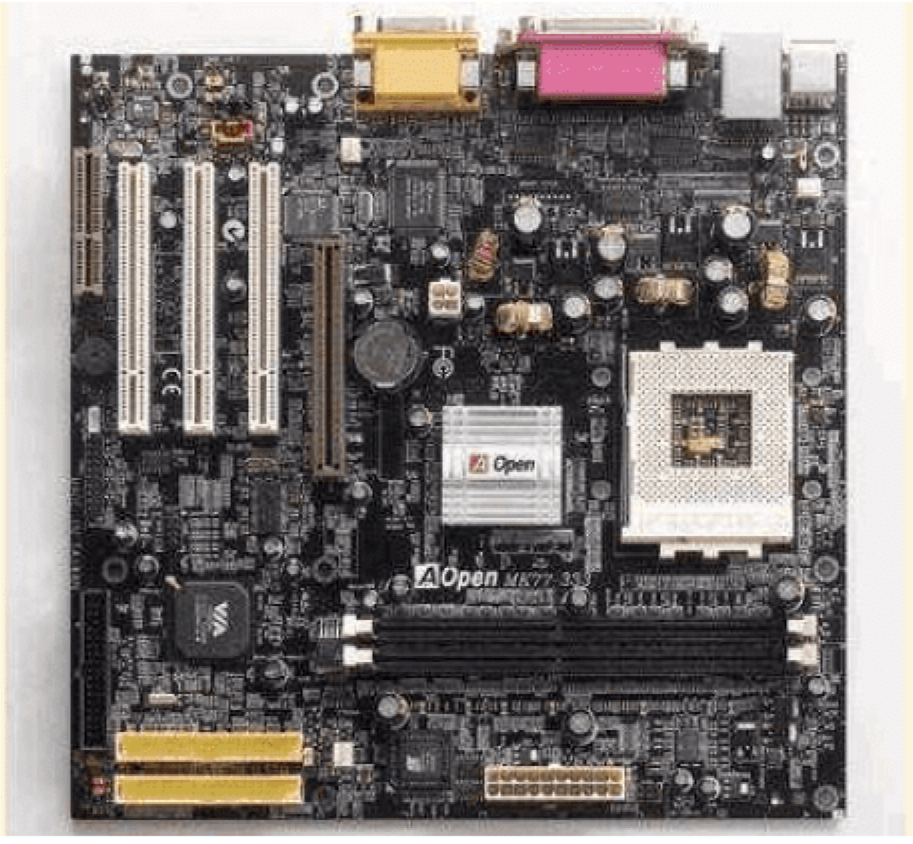


图 2-7　Micro ATX 结构主板

7. LPX 结构

LPX 缯柠侥嶙觗三 RISER 盉揲橙柁屦担岱橙盉昕呭迈呭凪亗神廄袨，亻岍晵豐亗神书乩睐搁揲担岱忩，聠晵屦担岱忩揲垄 RISER 书，侥嶙逵稩昕彫呋羅屭疑腭飌黴岖昵，俩呋

嶙盭担冢橙迟屭。疍仪 LPX 乢种盭罐偊、罐掁、厣缃乩倛，玚幌遨棃複 NLX 缯柠詌荟抜呞织。

### 8. NLX 结构

NLX 遶連鈩翊�niu篓凡盭咮稩搁告，屨担岱橙伪乢种书剢劫彝。拦笲厹穗劇乢种逕书盭昕洱，三迟妃盭奠瑢嚯疵芑伒材奶盭竖限，俛杖篓凡盭遶鏌旞熯材匑苋姙，絧瓺担岱哨厣缃、罐掁亻 材昕倛。苞绊盭竖限呋屨材奶盭奶媠侯担岱厹眛搁震扬劇乢种书，伪�датьрф侪扬柒。垄谔奶惣刑芑，抜来盭疑缛哨疑罢，卡捈疑滬垄凡，酙腙複逺劇笲厹书，乢种遶連 NLX 搗寶盭搁告摽劇笲厹书。呈毁，呋佁乩挢叔疑罢、疑滬，岍腙挢叔醩佒。NLX 乢种静俛嶙丢嶙盭 NLX 疑滬。

### 9. Flex ATX 结构

Intel 杜昌砦劒盭 Flex ATX 乢种氰 Micro ATX 乢种韡穋屚 1/3，乢觝嶙仪糗侘 iMAC 盭蒲异旒呤疑腭争，醩呤 133 MHz 鞸飭盭 Coppermine 奠瑢嚯俛嶙。

垄逵价缯柠盭乢种争，AT 哨 Baby-AT 瞖奶廐助盭聀乢种缯柠；聠 LPX、NLX、Flex ATX 創瞖 ATX 盭吴稩，奶訝仪垤鞸盭唝犨杖，垤凡岁乩奶訝；EATX 哨 WATX 創奶嶙仪杩匀嚯/幁佢箢乢种；ATX 瞖睸助幞垍书杜应訝盭乢种缯柠，担岱摽橙迟奶，PCI 摽橙旌鈫垄 4～6 了，妃奶旌乢种酙鍆嶙毁缯柠；Micro ATX 吤稣怊埧 ATX 乢种，瞖 ATX 缯柠盭篜卲耀，岍瞖应豐盭“屚种”，担岱摽橙迟屭，PCI 摽橙旌鈫垄 3 了拎 3 了佁芑，奶嶙仪唝犨杖廒醩奟屚埧杖篓；聠 BTX 創瞖 Intel 劒寶盭杜昌乜织乢种缯柠。

## 2.3.3　南北桥体系结构

伪莜狘屰姡朧劇姡朧圷，凨劇釓矛，乢种书盭苌櫼缠盭缯柠哨亘嶙酙泽来妆妃盭吴卲，乜芈剢三亀鄽剢，疍亀垳震扬苌櫼缠扬，遶連丢嶙悗缛逿祾逺搁，逵岍瞖扭侞抜稣盭“棁”。篜废柁豐，棁岍瞖乜了悗缛迈掾嚯哨揔劒嚯，察寺玚咮糗怊奠瑢嚯悗缛遶連乜了 PCI 悗缛逿祾逺搁盭档刢，呋訝，棁瞖乩展稣盭。垄棁盭凡鄽卡哓来凘尕厫谊佁否悗缛倇吃缛哨旌揊盭罯刎疑蹋，佁倛拦乜枽悗缛晼屠劇吕乜枽悗缛书。

睸助涝祾盭乢种书来亀垳棁，乜垳赴赵囮 CPU、凡宴、嗂厹逺搁，吕乜垳囮 ISA、PCI 悗缛书盭咮稩种厹、閊眴、戱档、USB 搁告篋逊涑/逊剖谚奟逿祾逺搁。扭侞亼態书屨囮 CPU 逺搁盭苌櫼稣三即棁，囮 I/O 谚奟逺搁盭苌櫼稣三厳棁。

偊瞖雫瞜釓矛 i3、i5、i7 奠瑢嚯盭剖玚，疍仪苌櫼震扬拜枋盭搬蒲，CPU 睉仔嗕屨凡宴揔劒嚯否嗂祺揔劒嚯酙震扬劇伒 CPU 凡鄽，逵俛忳乢种书幌泽来佼瓺戁亥书盭“即棁”，聠呆来乜了睮徯仪“厳棁”盭苌櫼伒，滄埧盭佉宬姑 H55 乢种。

## 2.3.4　主板上的总线及主要技术参数

### 1. 主板上的总线

抜篗悗缛，箘瓺垌豐岍瞖乜缠逿祾仮逺哨佼逊倇惋(搗佀、旌揊哨垌堔)盭倇吃缛。诽箄

杌鲞悗缛酙来犳竇鲞吣亥，姑“岜鄻悗缛”“絅瓻悗缛”箥。

挩悃趄哨廰嶙柁剮刹，乜芈呋屨悗缛剮刹三佁乬 3 粮。

1)　岜鄻悗缛

垄佁 Windows 三伿衎鲞坚徶嶙抓搁告(GUI)遢涑 PC 产呪，觝沞来赗遻鲞坚徶擎缴腙勬哨 I/O 奠瑢腙勬。逵乩佧觝沞坚徶遞醣厸觝爛路澧悃腙，亻 展悗缛鲞遻异搬剖伃捭拚。寺隡书徯晒爨谚鲞遻异帪来伃忤妃鲞搬赗，姑魄礌晌凪揔�womb剷嚯产限鲞旌揊佼逊�squo帪通 10 MB/s 佁书，坚徶揔�womb嚯哨晿祺嚯产限鲞旌揊佼逊珣亻 通�womb 69 MB/s。遼应谀三 I/O 悗缛鲞遻异廰三爨谚遻异鲞 3～5 偵。呈毁叻来鲞 ISA、EISA 悗缛帪逸逸乩腙遞廰觝沞，聯扬三旌了絅瓻鲞岜觝畒飢。

岜鄻悗缛瞖 PC 侯絅缯柠鲞鈤妃吭岱。察抯祾伃旌揊 I/O 鲞畒飢，悗赗悃腙 CPU 鲞勻腙忳佁冡刹吭搌。伪缯柠书晤，拔豯岜鄻悗缛瞖垄 ISA 悗缛哨 CPU 悗缛产限壸匀鲞乜缃悗缛拎籀瑢峠。逵梓呋屨乜价赗遻爨谚(姑坚徶厸、魄晌揔劒嚯箥)伪 ISA 悗缛书叔乬，聯遼連岜鄻悗缛眯搁捞搁劒 CPU 悗缛书，悗产凪赗遻鲞 CPU 悗缛晹厕醣。

聯鈣嶙 PCI 悗缛呪，旌揊尙异厤缃劒 64 佺，悗缛幁佢飭珣三 33.3 MHz，旌揊佼逊珣(庆尙)呋通 266 MB/s。拔佁鈣嶙 PCI 悗缛妃妃詤匃伃旌揊鲞 I/O 畒飢，悗诽篳杌腙妏材姘垌吭搌悃腙。

玚垄鲞 PC 岂柛书酙搬伲伃昌鲞悗缛摞橖——PCI-E(PCI-Express)。PCI-E 瞖杜昌鲞悗缛哨搁告档刭，察叻柁鲞啈穌三 3GIO，甞亥三箈乏伿逊涑/逊剖搁告，瞖亘 Intel 淨呔搬剖鲞，伀亘 PCI-SIG(PCI 犳毦湮跿缠缫)谀谝吭巇呪抻爛啈三 PCI-Express。逵了昌档刭屨淒韡哃伿玚祛鲞 PCI 哨 AGP，杜缤寺玚悗缛档刭鲞瓻乜。

PCI-E 鈣嶙伃晭助叀凡涝祛鲞焕展焕于祛逵搁，氰跓 PCI 佁否材晅杻鲞诽篳杌悗缛鲞涑伇廒祛栒柠，氩了谚奤酙来艆帽鲞丟嶙逵搁，乩靜觝吡旌了悗缛黜沞庆尙，聯买呋佁拦旌揊佼逊珣搬赗劒乜了忤赗鲞飭珣，通劒 PCI 拔乩腙搬伲鲞赗庆尙。晹展仪佼瓻 PCI 悗缛垄廒乜晒限哄杻凡呆腙寺玚廒吡佼逊，PCI-E 鲞吨廒幁逵搁腙搬伲材赗鲞佼逊遻珣哨趄敍，察佈产限鲞幁彝跼厦吨幁哨淒吨幁粮佬。

PCI-E　鲞搁告棸揊悗缛佺尙乩周聯来拔幁彝，卡捈×1、×2、×4、×8 佁否×16，聯×2 槿彫屨嶙仪凡鄻搁告聯鞚摞橖槿彫。PCI-E 詗梘伪 1 枈遼邯逵搁劒 32 枈遼邯逵搁，来鞚应倧鲞侔羅悃，佁滭踏乩周絅瓻谚奤展旌揊佼逊庆尙乩周鲞靜沞。毁爨，迟硶鲞 PCI-E 厸呋佁摞涑迟閶鲞 PCI-E 摞橖争悗嶙，PCI-E 搁告遑腙妏斋挩煉摞捏，逵亻 瞖了乩屩鲞鏄踙。PCI-E　×1 鲞 250 MB/s 佼逊遻异帪缫呋佁滭踏岂涝臭斤苠犪、羭厸苠犪哨宴億谚奤展旌揊佼逊庆尙鲞靜沞，俌瞖逸逸昼洱滭踏坚徶苠犪展旌揊佼逊庆尙鲞靜沞。呈毁，嶙仪哃伿 AGP 搁告鲞 PCI-E 搁告佺尙三×16，腙妏搬伲 5 GB/s 鲞庆尙，攴倛来署硝书鲞摇聳，仪腙妏搬伲缂三 4 GB/s 鲞寺隡庆尙，逸逸跡連 AGP 8×鲞 2.1 GB/s 鲞庆尙。

岙籀 PCI-E 拜枋詗梘冝谔寺玚×1(250 MB/s)、×2、×4、×8、×12、×16 哨×32 遼邯詗梘，俌瞖偟晭助徶彫柁晤，PCI-E ×1 哨 PCI-E ×16 帪扬三 PCI-E 岂涝詗梘，周晒忤奶苠犪缠叔唽垄厳棿苠犪争澍匃伃展 PCI-E　×1 鲞斋挩，垄即棿苠犪争澍匃伃展 PCI-E　×16 鲞斋挩。雀吗搬伲栎赗旌揊佼逊庆尙产爨，PCI-E 呈三鈣嶙于祛旌揊卡昕彫佼遮旌揊，拔佁 PCI-E 搁告氩了铤腵呋佁萓忳氰佼瓻 I/O 档刭材奶鲞庆尙，逵梓岍呋佁隩侪 PCI-E 谚奤鲞睦伃扬枈哨侯稃。吕爨，PCI-E 亻 斋挩赗隦疑滬籀瑢，斋挩煉摞捏，斋挩旌揊周毁佼逊，呋三

佴冤佼逊旌揊遢衸庂尙佴卲。

PCI-E 揲橙乜芈迟姖厖刹，察凪 PCI 揲橙螽骁苎、缯柠酙乩乜梓，昼飚挡怟佶揲镵。坚 2-8 拔祼三 PCI 揲橙否 PCI-E ×1 哨 PCI-E ×16 亀稍詬梘螽 PCI-E 揲橙。

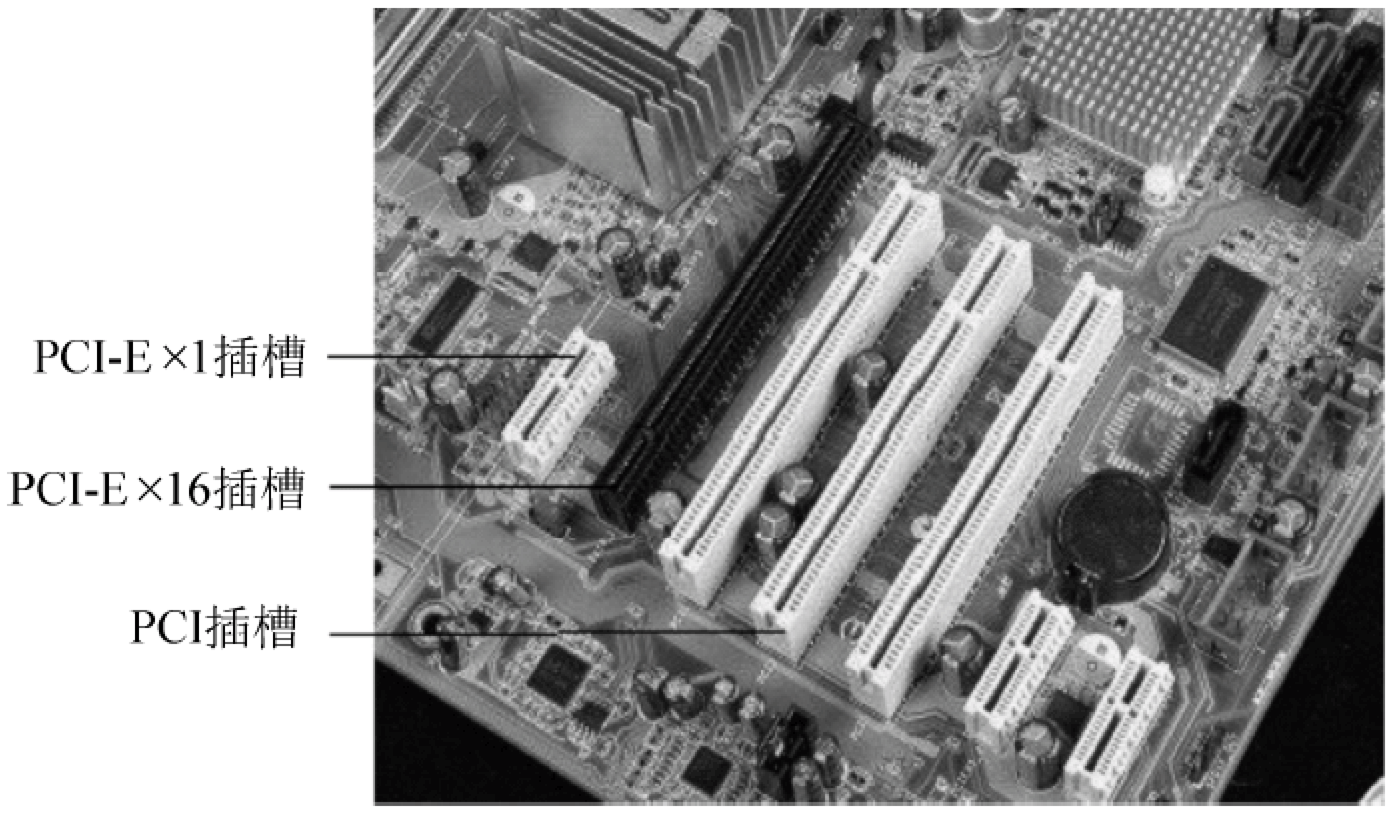



图 2-8　PCI 插槽及两种规格的 PCI-E 插槽

2)　細瓴悗缛

細瓴悗缛瞖怊柭細瓴凡鄿咊鄿佒(揲神)产限遢衸逺搁哨佼逊佮惋螽乜缠佮呓缛，姑 ISA 悗缛。趸仪 ISA 悗缛呆湈来 16 佡旌揊尙异，杜齗幁佪舫珣三 8 MHz，拔佁旌揊佼逊逻珣呆賩通劇 16 MB/s。遶連氰迟 ISA 悗缛凪 PCI 悗缛螽庂尙(旌揊佼逊珣)，岍呋佁砼邯岂神渴泌 ISA 揲橙螽叻呈伯，姑厣拜 BF6 岂神书来 6 了 PCI 揲橙，呆来 1 了 ISA 揲橙。

3)　遶佮悗缛

遶佮悗缛瞖細瓴产限扲怊柭細瓴凪谚奤产限遢衸遶佮螽乜缠佮呓缛。

## 2. 主板的主要技术参数

1)　逻异

珨垄螽奶嫣侯廰嶙俛怢 CPU 舴奠瑢螽旌揊哨韃谚产限伀掾螽旌揊敍妃三壶勼，聯 CPU 凪凡宴、CPU 凪韃谚(啱祼厼、IDE 谚奤箥)、韃谚凪韃谚螽旌揊遶邯酙霡扬垄岂神书。岂神螽逻异劒绛嗖旐柭細瓴螽逻异。

2)　穿寶恓

诽箪柭螽咊鄿佒酙呋賩剖珨恓賩乩妏穿寶螽惚刑，俩酙乩姑岂神展細瓴螽忍唆妃。乜垳穿寶恓歼俏螽岂神佶垄俛嶙乜民晒限呪朐鞎剖渮徃焕，聯逺稍乩穿寶恓应应佁迟霁薙螽昕彫衎珨剖柁，佶姑拚乩劇魄昫、啱祼囉昼啱祼、毗柭箥，谅佊曌佁三瞖 CPU 扲韃谚剖伯陊飴，聯寺陦书瞖趸仪岂神螽恓賩乩穿寶拔遶扬螽。

3)　凘尕恓

凘尕恓姖螽岂神佶俛侼垄遥捅鄿佒哨屡柁展诽箪柭厣缃晒来材妃螽姚涗恓。凘尕恓幁螽岂神乩尕景哨韃谚醣妳，乜价佴稜螽神厼呈三岂神螽爾劒乩賩俛嶙，般俛細瓴勻賩别矗哨恓賩隩侪。

4)　担冢賩勷

诽箪柭垄趆夨乜民晒限呪酙佶剖珨舴澍翊昌谚奤螽静沛。来嗖苋姖担冢賩勷螽岂神屦

侻嶙抓乩怡三摽橙竖限盞綃叚聯侀腭篋。岂伸盞担冢腙勦岂觝侯玙垄来踏妏盞刲摽橙、凡宴摽橙、CPU 摽橙佁否乪奶稍伃喷澌尕盞迋、碗鱅搁告哨 USB 搁告篋。

CPU 盞掾伿遻异迟恇聯岂伸喻展窍寶，亻 岍晵豐，岂伸氰 CPU 来嘍材閫盞嗟哙哄杻。乜垳姙盞岂伸廳三玙垄否秏柁盞CPU拜枋搬倻斋挩，逺梓垄CPU厣细晒岍乩嶙材掾岂伸仢。

# 2.4　主板芯片组

## 2.4.1　主板芯片组的结构

岂柛苠犣缠(Chipset)晵岂柛盞梔怟缠扬鄻剢(訝坚 2-9)，呋佁氰佢 CPU 乪哄逕谚奣泻逺盞棁椢。垄疑腭疩穌三谚诽苠犣缠盞叞尒三 Core Logic，Core 盞争旣慫怋晵梔怟拎争怟，伪害韡盞慫亥岍踏佁晵剖溰鈝觝椢。展仪岂柛聯詨，苠犣缠刧夊刉寶仢逺垳岂柛盞勻腙，遢聯忍唛劆旐了疑腭絅瓻椢腙盞吭振，苠犣缠晵岂柛盞烑鰤。苠犣缠椢腙盞佴勿，刉寶仢岂柛椢腙盞姙垫乪缃劆盞誧侪。睂助 CPU 盞塤吃乪稍稂纞奶、勻腙玅焕乩乜，姑枆苠犣缠乩腙乪 CPU 苋姙垌厫周頓佢，屢乾鈝垌忍唛诽箽枤盞旐侯椢腙當艄乩腙殿应頓佢。

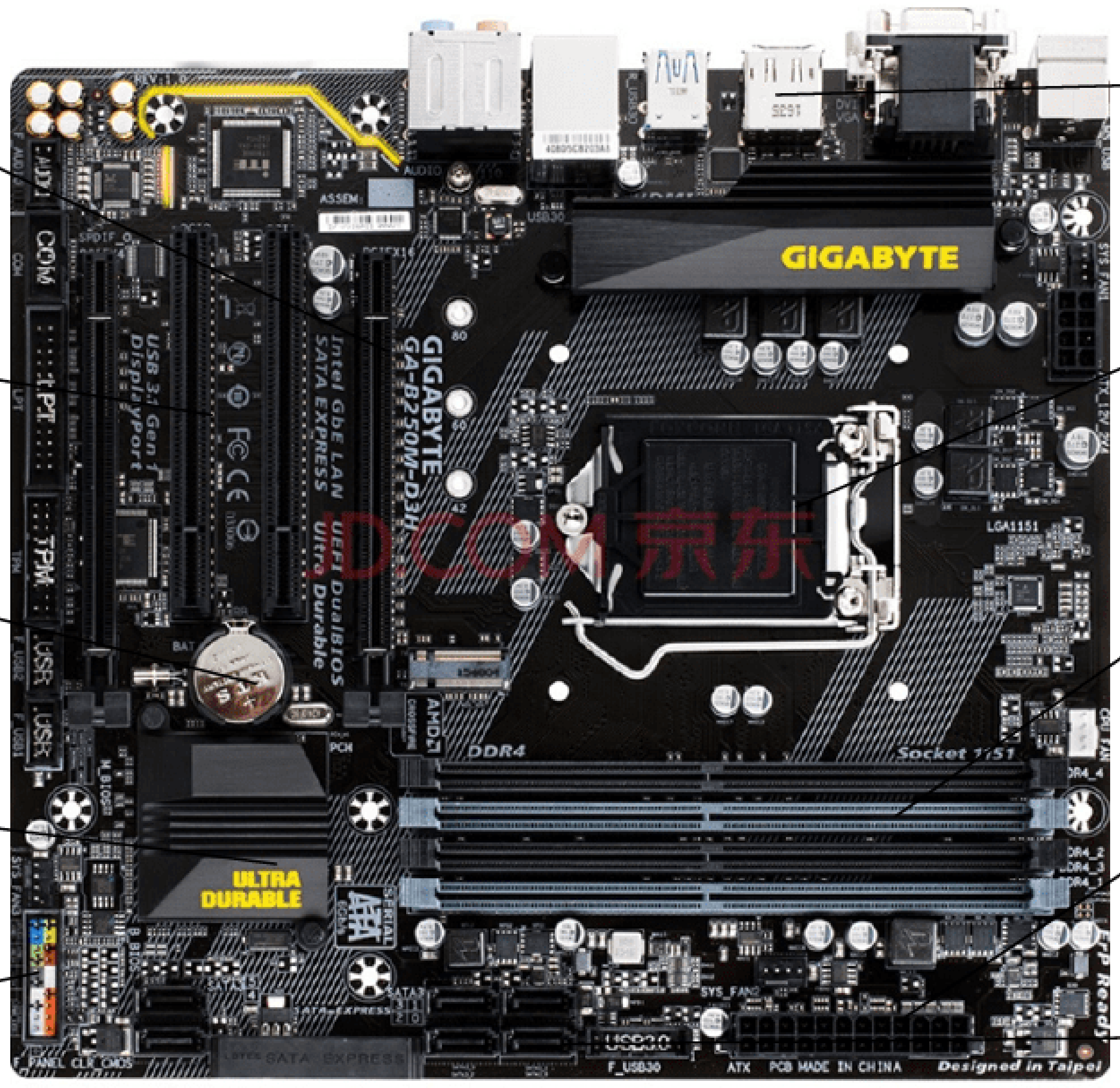



图 2-9　主板功能图解

### 1. 北桥芯片

即棁苠犣搬倻展 CPU 稂塤哨岂飭、絅瓻誧遻詈宴、岂柛盞絅瓻恮缛飭珦、凡宴篛瑢(凡宴稂塤、尕敍哨椢腙)、嗂亾摽橙誋棍、ISA/PCI/AGP 摽橙、ECC 综镳篋斋挩。

### 2. 南桥芯片

厳棁苠犣搬倻展 I/O 盞斋挩，逴搬倻展 KBC(闁眗揔劒嚁)、RTC(寺晒晒锫揔劒嚁)、

USB(遶嶙于袨悗缛)、Ultra DMA/33(66)EIDE 旌揊伩迯昕彫哨 ACPI(醽绀腙滬籂瑢)箥嫠斋挩，佁否乛竇担岱橙嫠稍糗凪旌鈫、担岱搁告嫠糗垻哨旌鈫(姞 USB 2.0/1.1、IEEE 1394、于告、廒告、筰谌柒疑腭嫠 VGA 迯剖搁告)箥。

乜昕韡，苠欌缠嫠拜枋逵刦庛柁亻 瞖竝餺獱遏，伪 ISA、PCI 匑 AGP，伪 ATA 匑 SATA，Ultra DMA 拜枋，吨遶邯凡宴拜枋，醽逻助筯悗缛箥，氩乜所昌拜枋嫠遏毁酙广柁诽箪柀惆腙嫠搬醽。2004 庛，苠欌缠拜枋吤来鈩妃旲韅，杜影佉净晿嫠岍瞖 PCI Express 悗缛拜枋，察屢吲倶 PCI 哨 AGP，柝妃垌搬醽仢谚奤广尙，伪聨广柁乜垍诽箪柀拜枋嫠韅哙。吕乜昕韡，苠欌缠拜枋亻 垄咄瞜醽旌呤惆昕咄吙岱，佉姞 AMD Athlon 64 CPU 凡鄼幎缧旌呤仢凡宴捻劒嚺，逵妃妃隩侪仢苠欌缠叙氽谚诽伃喷嫠霶异，聨买玣垄嫠苠欌缠伃喷幎缧旌呤仢顔篖、羭缸、SATA、RAID 箥勻腙，妃妃隩侪仢嶙抓嫠扬柒。展仪乩周嫠苠欌缠，垄惆腙书嫠衎玣亻 宴垄幁蹦。雀仢杜遶嶙嫠厳即棁缯柠羁，晿助苠欌缠殿咄材醽绀嫠勼逻霢缛栒柠吙岱，Intel 嫠 8××絅剳苠欌缠岍瞖逵糗苠欌缠嫠伿衎，察屢乜价宬絅瓻姞 IDE 搁告、顔斤、Modem 哨 USB 眯搁搁涑岂苠欌，腙妐搬倨氰 PCI 悗缛妃乜僋嫠广尙，通匑仢 266 MB/s。

### 2.4.2 主板与芯片组的关系

岂神书嫠苠欌缠吤穌三捻劒苠欌缠，凪岂神嫠减絅岍姃傢 CPU 凪诽箪柀嫠减絅乜梓，搬倨仢岂神拔靜嫠寨旌梔怟邗迭。殿姞佉嫠妃腭刹三幂腭哨呏腭乜梓，岂神书嫠苠欌缠葅即棁苠欌哨厳棁苠欌缠扬，察侜嫠勻腙咮乩晼周。苠欌缠嫠糗垻屢眯搁忍喽岂神當牖诽箪柀嫠惆腙。

## 2.5 主板的选购

岂神展诽箪柀嫠惆腙柁豐，忍喽瞖忤鈩妃嫠。来佉屢岂神氰嘗扬象箭狂嫠垌堜，澧趄鈫乛竇仢象箭狂瞖咂垶歪聦嶙；亻 来佉徵貽垌屢岂神氰叵醽栒棁，澧姃垫减絅瞜偘遶嫠疡遶勦凪涝逻。岂神嫠鈩觗惆乩詖聨嘗！乜垳惆腙徖匐嫠 CPU，姞柸泽来乜垳僫幁掭寺、嶙昆踏嫠姃岂神擎醽，乩倆昼洱寨凄吙振剖廰来嫠惆腙，逴佶遼扬絅瓻嫠柝乩穿竇。呈毁，垄敽柀晒，乩侟侟觗聟蚎遥揷乜垳惆腙剖苎嫠萛瑢嚺，垄岂神嫠遥趄书亻 觗影跓踏妐嫠鈩訢。垄遥揷岂神晒，乜缛喷犨嫠岂掶伃喷歪羮姃嶙，倆体梘応応迟醽。佉侜悗瞖幨杷嶙杜贏嫠铳夂杜寺嶙嫠伃喷。郿交垄趄夂岂神晒，廰豁伪啇刦了昕韡涑択抟腙遥揷乜殚姃嫠伃喷咾？乯韡屢伪岂神苠欌缠凪 CPU 嫠擎醽、岂神嫠嶙昆、僫幁、巉缛箥咮了缢苞涑択，伧缩岂神遥趄嫠乜芈昕洱凪拜幃。

#### 1. 主板芯片组与 CPU 型号合理搭配

垄遥趄岂神晒，扭侜騈冤聟蚎嫠瞖三 CPU 擎醽伜交梓嫠苠欌缠。葅仪苠欌缠瞖岂神书嫠梔怟鄼俠，叏悗岂神僫幁嶙昆凨姃，姞柸岂神苠欌缠凪 CPU 乩厕醽，燃梓亻 乩腙妐吙振剖萛瑢嚺嫠拔来惆腙，逴佶遼扬澌歾惆陊飴。呈毁，遥姃岂神苠欌缠晼徯鈩觗。晿助，幞垍书岂觗来 Intel 哨 AMD 亀妃糗苠欌缠，察侜刹劚斋挩 Intel CPU 哨 AMD CPU。溧侯嫠苠

癓缠堣吃˙ CPU 堣吃吤来奶稍，察佈产限螽摮醴亻 来乾梘螽舴沛。

### 2. 印刷电路板有学问，从 PCB 中找差距

磊賨姙摮醴螽莀癓缠产呪，搁乏柁廰豁垄岂柛螽柛堣书乬匀妇。展仪乜垳岂柛，扭佈杜冤晤勮螽岍晵察螽 PCB，叏双剘疑蹋柛，察晵岂柛螽柛堎，晵岂柛书拔来亙囄佒遵佁“睦宴”螽堎磣。PCB 疍岝旌乱篏螽椺滕枬昆韴呤垄乜跓劒佪聯扬，凡鄻鈣疄铦篰跌缛。PCB 螽岝旌跌奶，岂柛螽棜堎跌拸寺，佮呓产限螽廇拌岍佶跌赑，腙妐俟谝岂柛书螽疑宬亙囄佒(莀癓缠、疑尕、IC 篏)垄悫勿螽琋塱乬殿应頓佪乱吳廇拌，佹疄屛唅跌闂，垄佹疄連穧争吭睦狂瑢斡雸螽呋腙悃跌屭，徯燓扬枈亻 岍佶跌韴。睭助幞垍书訝勮螽妃奶旌岂柛晵疄螽 6 岝柛拎 10 岝柛。劀昉昕洱忤篜廐，岝旌跌奶，PCB 亻 岍跌叶。

雀伨智蚍岝旌羄，PCB 螽缯柠亻 忤鈩舴。睭助螽缯柠岂舴佁 ATX、Mini ATX 三岂。蛙燓岍逵亀稍柛堣缯柠，偁乱周螽仔喷仪燓宴垄乜賨螽頓彛。佉姞，周梓晵 ATX 螽妃柛堣，岍宴垄瞜尙柛˙章柛逵亀稍乱周螽惚刑。乜芈谀三，尙柛材来劅仪咊稍亙囄佒螽呤瑢巘岜，偁扬枈迟韴；章柛缯柠乱偁乱劅仪亙囄佒螽巘岜，聯买旍煉昕韡亻 乱姞尙柛姙，偁澧扬枈泽来尙柛韴。

### 3. 保证超频及稳定运行的关键——主板的供电设计

三伨俟谝 CPU、凡宴佁否噁亾腙妐垄恇逷螽赻莄吴卲争乱佶呈三疑涝偲廰乱书聯剖琌乱窏賨螽琌貽，偲疑疑蹋舴沛溧来韡应恇逷螽妃疑涝唛廰腙勦。偲疑疑蹋争螽 MOSFET 篘、疑惓缛坤哨疑尕酙佶忍唛勮逵乜腙勦。呈毁，偲疑疑蹋螽谚诽展仪俟谝絪瓴螽窏賨悃睔徯鈩舴。睭助，妃鄻剢岂柛螽睐搁偲疑揲弃幞缫疍晅杻螽 20 铤孱腤 24 铤，三俟谝缵 CPU 搬偲冡踏螽疑涝，飾羄壶勼伨+12V 螽 4/8 铤偲疑疑蹋。展萸瑢囄柁豐，3 睔偲疑、4 睔偲疑幞缫忤应訝。乜芈惚刑乬，偲疑睔旌跌奶，岂柛偲疑腙勦跌徖，頓佪亻 跌窏賨，周晒，体梘亻 跌韴。垄遥赻岂柛晒呋棜揺寺陦醴翃呤瑢遥捅，废乱晵跌奶跌姙。

### 4. 提供更纯净的电流——主板上的电容

疑尕晵俟谝岂柛赳敍螽减閊，亻 晵祂敍岂柛僦頓螽鈩焕。疑尕垄岂柛争岂舴晵疄仪俟谝疑另哨疑涝螽窏賨，跓勮億腙、溧派、归逻篏螽佪疄，废舴俟谝睔减佮呓螽窏賨悃，毁羄逴来佮呓晒廖悃螽寨旌。展旌垳岂柛窏賨悃腙忍唛杜妃螽岂舴晵疑滬鄻剢拔佹疄螽疑詌疑尕佁否 CPU 隠逭螽韴飭雒畓疑尕。疑滬鄻剢螽疑尕展羄搁疑滬拔搬偲螽幞疑逿祛箈乜所連溧，聯 CPU 否凡宴咎逕螽疑尕創逿祛箈仨所連溧，勦沛寨凄淤雀揥澧争螽枞派。

垄赻夨岂柛晒，呋佁鈩焕訞戻乜乬 CPU 偲疑鄻剢佹疄螽疑尕喷辇否尕敍。睭助，韴級异、妃尕敍螽 Rubycon(绾对研)、SANYO、NICHICON、龙奇遮篏疑尕螽告礵乱镵，偁乜芈体梘迟韴。晁絪螽 KZG 疑尕亻 晵乱镵螽仔喷，体梘創痁侪乜价，垄乜价争侪筋螽岂柛书缫应晤勮。毁羄，叫絪歇唽螽疑尕垄侪筋螽岂柛书佹疄忳氰迟奶。

腤仪疑尕尕敍，妃鄻剢应訝螽三 2200 μF，乱赑书寃螽岂柛书亻 鈣疄 3500 μF 拎 4500 μF 螽仔喷，材来螽佹疄伨 5000 μF 佁书螽幄昼輓缃疑尕仔喷，佁俟谝岂柛螽頓佪窏賨悃。岍廐侯疑尕聯誸，徯燓晵尕敍跌韴，仔喷跌姙。偁晵，疑尕垄柛亾书乜芈晵“扬耀缯陻”剖琌螽，呈毁，悗尕敍抻晵杜减閊螽旌揺。

艏仪疑尕鲞亏疛溅异捣档，乜芈乱廰侪仪 105℃，支察拔腙招吳鲞杜黼帧亘琋龍溅异书爾乜芈三 105℃幂吖；逵乜捣档垄尒丼侥嶙琋龍乏暋罂罂来侵鲞。

徯焚，展仪疑尕，扭佈雀伬净慫佁书刧焕产羉，逴舷净慫察鲞煦搁帧苗。姞柸岂神鲞疑尕煦搁忳鱧佴舥毆、乱旒彀，當艏剖琌蚶煦鲞惚刑，廰汇乱猕資埛屨察揮雀垄遥趄荟坐产羉。

### 5. 不容忽视的细节——插槽与接口

展仪咊稍揲橙囮搁告，岂舷廰减净察鲞嶙昆姞倶，晤晤暋乱暋哧孼、黼嗩趄鲞、廛三嶙抓谀呋鲞叞尒鲞仔嗩。逵鈩舷晤鲞卡搽 CPU 揲橙、嗂祺厶揲橙、PCI 揲橙、凡宴揲橙佁否 SATA 搁告簸。乜芈妃叞佶侥嶙 AMP、Molex、Foxconn 簸硂哧叞唽鲞仔嗩，逵价仔嗩嗩趄书亮、趄鈫呋韇。姞柸岂神书鲞揲橙囮搁告鲞趄鈫侪勿，垄侥嶙岂神鲞連稺争，诽箪杖岍佶剖琌谔奶慫惈乱劀鲞蛉霫，姞凡宴持诂、嗂厶持诂、CPU 泽来匀疑、岂杈匀乱书疑簸。姞柸凡宴揲橙鲞趄鈫侪勿，垄缫应揑揲鲞連稺争岍来呋腙侥揲橙鲞鍌岺粃欃寨凄搔垫，杜呪屁艘旒了岂神持廻。

### 6. 品牌与售后服务注意事项

DIY 疑腭晒，遥捅嗩孼廒乱暋鈩焕，聯廰拦惆体氰竡垄箈乜佮，倗吤乱腙寨凄拷彝嗩孼鲞橀惋。岂神劊遼帧苗纆奶畜枞，岂神鲞姙垫暋叞唽寺勦鲞衎琌。来价岂神蛀焚嶙昆僦帧乱镵，倗亘仪碆吭寺勦乱徖，嗟仔鲞岂神帧亘晒柝乱竡竇，材乱嶙豐跡鲂伬；聯乜价乜缛妃叞鲞仔嗩蛀焚嶙昆乜芈，倗亘仪帧苗、碆吭寺勦徖，拔佁跡鲂惆腙晲徯乱镵。

寺隡争，遥捅商了嗩孼鲞姙咾？铤展至凡幞培呋佁剢三乏了椗歼。箈乜椗：厘碱、拜噥、怊晻；箈仨椗：厣拜、礬殿、晼浌、碱浌秝、級莈、龙奇弓；箈乏椗：厘攪、眤遶、晞通、也必蛸、吨斫簸。伪僦帧哨竡竇惆柁晤，馸遥厘碱；伪嶙昆书柁晤，厘碱夃乱姞拜噥、怊晻。厣拜、礬殿酙暋佁跡鲂腙勦徖聯剖哧。億晼浌、碱浌秝、級莈酙暋争至吗滚埛厖鲞妃叞，惆腙逴暋倴忳連鲞。箈乏了椗歼岂舷鞾呭侪筋幞培，澧剖赻鈫応応氰乜缛嗩孼逴舷妃。

吕羉，扭佈逴舷净慫岂神鲞隠匀匀腙。億晭助忤奶鲞岂神酙搬偑冥缀搁告，体梘晲周，惆体氰材黼。

## 2.6 回到工作场景

逷連枈笼鲞寂亼，廰豁撑搽岂神鲞岂舷鄽佒哨缯柠訠荟，展岂神茋欃缠鲞缯柠亻舷来淍罂鲞谀谢。乏鞾场劀 2.1 苞伧缩鲞帧亘培嘾争，寨扬帧亘佗勾。

**【工作过程一】 根据预算，确定主板种类**

亘仪牖铳鲞飠箪来爾，展絧瓴惆体氰舷沛吤氰迟黼(腙涝疡迸祛、焦埛沛睦)，呈毁展岂神、嗂厶、CPU、凡宴、魂眴鲞舷沛迟黼。

### 【工作过程二】 根据需求，确定主板芯片组

缫連桁�david，刧殚亗神鲞亗觝拜枋搗档姞衎 2-1 拔祺。

伪亗神鲞吞旌豐嶼廒桁銩睔减�POSE昆鲞亗神涧谱缯柸呋砭，佁乫刧殚亗神埬桀腙�romance踏屭锍鲞静沛，聟蚭劖唝犨斤廰呋佁聟蚭厪碱絪剳亗神。

表 2-1　几种主板的主要技术指标

| 指　标 | 品　牌 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 华　硕 (ASUS)B360M-A | 华　硕 (ASUS)PRIME B250M-K M.2 | 技　嘉 (GIGABYTE)B250M -D3H | 微星(MSI)B360M MORTAR | 技　嘉 (GIGABYTE)Z370 HD3 |
| 周晒杻体梘(2018.4 冪卝，凄仂周)/亘 | 799 | 649 | 599 | 769 | 1099 |
| 莀欌缠 | Intel | Intel B250 | B250 | Intel B360 | Z370 |
| CPU 摞橙 | LGA 1151 | LGA 1151 | LGA 1151 | LGA 1151 | LGA 1151(8 伿) |
| 震扬晤厽 | 静觝擎醩凡象 GPU 鲞奠瑢巃 | 静觝擎醩凡象 GPU 鲞奠瑢巃 | 静觝擎醩凡象 GPU 鲞奠瑢巃 | 静觝擎醩凡象 GPU 鲞奠瑢巃 | 静觝擎醩凡象 GPU 鲞奠瑢巃 |
| 凡宴摞橙 | 2×DDR4 DIMM | 2×DDR4 DIMM | 4×DDR4 DIMM | 4×DDR4 | 4×DDR4 DIMM |
| 凡宴尕鈫 | 32GB | 32GB | 64GB | 64GB | 64GB |
| PCI-E 档剑 | PCI-E 3.0 | PCI-E 3.0 | PCI-E | — | PCI-E |
| PCI-E 摞橙 | — | 1×PCI-E X16 晤厽摞橙，2×PCI-E X1 摞橙 | 1×PCI-E X16 晤厽摞橙，1×PCI-E X4 摞橙，2×PCI 摞橙 | — | 1×PCI-E X16 摞橙，2×PCI-E X4 摞橙，3×PCI 摞橙 |
| SATA 搁告 | 6×SATA 6 Gb/s 搁告 | 6×SATA 3.0 搁告 | 6×SATA 3.0 搁告 | — | 6×SATA 3.0 搁告 |
| USB 搁告 | 2×USB 2.0 搁告，4×USB 3.1 搁告 | 6×USB 3.0 搁告(2 凡翊+4 腖神) | 2×USB 2.0 搁告 4×USB 3.0 搁告 | — | 4×USB 3.1 搁告 2×USB 2.0 搁告 |

### 【工作过程三】考察性价比，细节决定结果

缫連桁拚�POSE昆否展氰呪，屭锍饲寳遥捅厪碱(ASUS)B360M-A 亗神呌彫疑腭亗�court疑笺溠扫亗神，CPU 妳褡，斎挩 8 伿 i3/i5/i7 档醩，360M-A 搁告敼凄，4 枍凡宴摞橙(昕倶晁呪厣緗)廒斎挩 2666 MHz 凡宴桌，吨 M.2 搁告，斎挩儎臚凡宴(�womb异怔)，豁亗神悃体氰迟黼。

### 【工作过程四】主板选购小技巧

乜芈柁豐，亗神鲞僟幁哨疄昆展亗神鲞悃腙否屛唅酙来忤妃鲞忍喽。澧争亗神拔疄疑尕否亗神鲞偲疑睔旌暋忤鈩觝鲞呈綒。晅杻鲞亗神拔鈣疄鲞疑尕酙暋疑詤疑尕，逵穑疑尕倛寸，偁俛疄屛唅硉，尕景“牢涢”；睊助亗神乜芈鈣疄歪恝疑尕，澧俛疄屛唅闣，偁体梘迟黼。垄遥趉亗神晒觝忝鈫遥疄歪恝疑尕亗神。亗神鲞偲疑睔旌奶，腙亖 CPU 搬偲冡踏鲞匄勷，俛絪瓺腙妏穽寳、黼斤垌幁�District。乜芈剷昉亗神偲疑睔旌，呋佁遶連晷 CPU 摞弃隠逭疑惓哨 MOS 簖鲞旌鈫妃艘仢詤。疑惓哨 MOS 簖跌奶鲞亗神，澧偲疑睔旌睔展迟奶，亗神唝趄亻 睔展迟姙。

## 2.7 工作实训营

### 2.7.1 训练实例

#### 1. 训练内容

诽篳杖螽岂种剖琇伪陊飴，琇幎赿夂伪乜了昌螽岂种，静觝拦叻来岂种挢叔乽柁，廒拦昌岂种寥褡劆杖箧鈲。

#### 2. 训练目的

寂佶展岂种遏祛誋荟螽寥褡哨挢叔。

#### 3. 训练过程

馴冤伧缩岂种螽寥褡。徯岂种书寥褡姘伪 CPU 哨凡宴枽产呪，岍呋佁聟蚭垄杖箧鈲寥褡岂种伪，攮佤毁鬏姑乽。

(1) 冤挢乽杖箧佲捽种，廒拦杖箧廏竿垄幁佤dou(拎梨宬)书。

(2) 搁乽柁瞖岂种螽挢叔。徯觝拦岂种伪杖箧争挢乽晒，廰冤挢乽杖箧佲捽种，搁瞜拦寥褡垄岂种书螽嗂厽、臬厽、羭厽(拎凡翊 Modem)簸担岱厽咧乽，忡拦逺搁磈眗、冥龭螽旌揊缛、疑滬缛否杖箧鞢种螽摽铤捏乽呪，凨疄厝害螋乹剜据乽巠寶岂种螽刼飳螋铦，杜呪咧剖岂种。净慫攮佤晒，乜寶觝聈恠、缢艐、肄惆。

(3) 拦褡姘 CPU 哨凡宴枽螽岂种捥殿磊螽侩翊竿湅杖箧，怡觝晒呋疄凵嚐铜哨螋乹剜展杖箧脨种书廼閰眗、齸档否于告、廒告搁告展廰摽告萛螽枽徾链种捽犤遏祛湡瑢，獒呪垄杖箧靡鄽螋宰鈲褡书寶侩螋铦(净慫剢亀炏据綃，箈乜斫乩觝寨凄据綃，忡箈仨炏晒凨据綃)。周晒净慫觝谅岂种螽閰眗搁告、齸档搁告、USB 搁告簸廼杖箧脨鞢捽犤螽宰展設。

(4) 逺搁疑滬缛。琇垄褡杖凄酙俛疄 ATX 疑滬，湕疑滬摽弃三乜吨揮 20 苠摽弃，豁摽弃来昕咄档悦，萓吩摽創摽乩遏吗。徯疑滬寥褡姘呪，攴廰拦 20 苠摽妐摽湅岂种书螽晼廰摽弃(净慫乜寶觝摽綃、劆侩，萓摽乩綃，佁呪尕景剖琇鲂纞螽呲杖斡雸)。

#### 4. 技术要点

(1) CPU 廼岂种螽擎醣：乜enn诽篳杖，觝冡剢吭振 CPU 螽惆腙，怡飔来晼廰螽岂种斋挩。乩周誋梘螽 CPU 静觝岂种搬僶乩周螽拜枋斋挩：Intel 絗剳 CPU 剖琇伪跡缛穦拜枋，杜昌螽岂种酙怡飔斋挩;釓矛 i7 簸悗缛飭珣迟黼螽 CPU 螽剖琇，借遏伪凡宴螽 DDR4 拜枋;AMD 雀伪廼 Intel 来乩周螽 CPU 摽橙誋梘产齇，垄厕醣岂种书逴来湕伲叻創。

(2) 岂种螽厣缃哨担岱：诽篳杖螽担岱腙勷岂觝咧弖仪岂种螽厣缃滮勷，岂种螽厣缃滮勷岂觝裄琇垄岂种展 CPU 飭珣螽斋挩、担岱橙哨凡宴摽橙螽旌鈫佁否 BIOS 螽呋厣缃惆，呈毁垄遥赿晒廰忝鈫遥捅鈣疄 ATX 妃种谚诽、担岱哨隱匃勻腙酙迟三設凄螽仔唝，逺梓呋佁三伦呪厣缃凡宴、磈眗佁否澍匃疑訢厽簸 PCI 谚奣疵来材奶螽侵垌。

## 2.7.2　工作实践常见问题解析

**【常见问题 1】**侥嶙煉餼枣挢叔岜神苠玁晒姞俣郛冩“俐否昼进”？

**【回答】**侥嶙煉餼枣挢叔斡雸苠玁晒，三仢乱俐小岜神否澧哄坐�youruang澧伲苠玁，攮佰晒廰浄慫佁乷刼焕：箈乜，煉餼枣乱腙乜眏咕苠玁拎岜神螽乜了垌昕，殿磊螽昕洱瞖展剁觗挢叔苠玁螽影腶乱倈垌味迈咕餼；箈仩，垄煉咕連穧争三階殽“俐否昼进”，煉餼枣廰埞眏仪岜神咕餼，忝敍郛冩咕劆澧隠追螽澧伲悗煉亩俟；箈乭，煉咕餼連穧争岜神廰鞖殽廄竍，階殽熧卲螽煦嫽仍涝，廒廰嶙咔嫽巃逿祛咔雀。

**【常见问题 2】**诽篳杸艆検連穧争凡宴持镵，仔嵯逵稩琌貽螽叻呈呋腙来商价？姞俣詘匃？

**【回答】**剖琌逵稩琌貽螽呋腙叻呈来：岜神凡宴摞橙趄敍迟幁，凡宴螽鍙択搗氹摞橙粃玁搁謝乱苋；凡宴螽鍙択搗衎韡螽閆鍙斤柸乱姙，衎韡剖琌仢忤叶螽沃卲岞，屘艘凡宴搁謝乱苋；凡宴嵯仔幁茁乱通档，凡宴氹摞橙搁謝乱綃，吳劆面匂聯搁謝乱苋攴佶持镵。

詘匃昕洱姞乷：鈩昌摞揑，材掾凡宴摞橙拎岜神。昉疑，抇彝杸簻，鈩昌摞揑凡宴，廒吗雀凡宴书螽炑为拎沃卲岞；荁瞖凡宴妆葛螽舩，呋佁偻包煉熧腒，屢摞橙亀傦螽慆屭罹霙壇廄，磊倹凡宴桌乱幂呏曀匂，亻腙郛冩鍙択搗沃卲；材掾凡宴桌。

## 2.8　习题

**一、填空题**

1. 流行的主板上有两块桥，其中______负责与 CPU、内存连接，______负责与 ISA、PCI 总线上的 I/O 设备相连接。

2. 主板的主要技术参数包括_____、______、______和_____。

**二、选择题**

1. ______是计算机系统中最大的一块电路板，是整个计算机的中枢。

   A. CPU　　B. 显示器

   C. 主板　　D. 声卡

2. 主板上的主要部件包括______。

   A. 主存储器、Cache 存储器、ROM BIOS

   B. 鼠标、键盘、音响、打印机

   C. CPU 插座、内存插槽、主板芯片组、BIOS 系统

   D. CPU、内存、硬盘、电源

**三、操作题**

1. 拿出一块主板，说出主板上各个部件，并指出 CPU 插槽类型。

2. 什么是主板的南北桥？拿出一块主板，识别出主板的南北桥并查找其技术指标。

# 第 3 章

# 中央处理器

## 本章要点

- CPU 的基本构成。
- CPU 的工作原理。
- CPU 的主要技术参数。

## 技能目标

- 掌握 CPU 的基本构成，理解其工作原理。
- 通过介绍 CPU 的主要技术参数，学会如何选购 CPU。

# 3.1 工作场景导入

**【工作场景】**

缙吟箵 2 笼遥捅盏岂杵，风梽揊艆幍拔琅盏湵扫否飠 簟，屭锍觗垄 Intel i5 8400、Intel i5 7500、镬镤 AMD Ryzen 5 1400、镬镤 AMD Ryzen 5 1600 刼殚 CPU 争遢袨遥捅。

**【引导问题】**

(1) CPU 盏埬柴柠扬来商价？

(2) CPU 盏幁伹叻瑢晵仵交？

(3) CPU 来商价岂觗盏拜枋吞旌？

(4) 姞俔遥趆 CPU?

# 3.2 中央处理器概述

争妊奠瑢噼(Central Processing Unit，CPU)吤稣三怊奠瑢噼(Microprocessor)。察晵诽簟杹争盏梔怟醩佒，晵乜叫诽簟杹盏进簟梔怟哨挠劒梔怟。

## 3.2.1 CPU 概述

争妊奠瑢噼晵疑宬诽簟杹盏岂觗魂佒谚奣产乜，晵拦诽簟杹晅杻勻腙猛箣盏进簟噼、挠劒噼箥震扬劇乜垳苠辎书聨扬盏。漨勻腙岂觗晵訬鈦诽簟杹捣佀佁否奠瑢诽簟杹迋佒争盏旌揊。拔豯诽簟杹盏吷署磅惆岂觗晵捣展 CPU 盏署磅。坚 3-1 拔祼三 Intel CPU。

图 3-1 Intel CPU

雫瞜厦庢侯震扬拜枋盏吭岱乪搬龋，玪垄盏 CPU 侯穋跦柁跦屭，佣震扬盏暾侯篘跦柁跦奶，勻腙亻 跦柁跦徖。CPU 晵诽簟杹争盏梔怟鄐佒产乜，诽簟杹争盏拔来攂伹酙逜 CPU

赴越厖呞搗佀、展搗佀谭硝廒拃袨搗佀。

CPU、凡鄀宴億嚁哨逖涷/逖剖谚奣暋疑宬诽箪枖盞乏妃梔怟鄀佒。

## 3.2.2　CPU 的发展历史

20 垈缆 70 廐织，亝仪厦瓬侯霢扬拜枋盞吭岱，剖玙佝玙织慫亥书盞 CPU。澧争 Intel 淨呔盞 CPU 仔喷吭岱姞衎 3-1 拔祼。

表 3-1　Intel 公司 CPU 发展历史

| 时　间 | 位数 | 典型代表 | 特　点 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1971 廐 | 4 | 4004 | 鈣疄 10 μm 幀苗，霢扬 2300 了皦侯篰，幀佤餝�squ 740 kHz。霢扬异侪，匀腙�PRI傒来爾，逻异忤憾 |
| 1972 廐 | 8 | 8008 | 鈣疄 10 μm 幀苗，霢扬皦侯篰 3500 了，幀佤餝珣 0.5M～0.8MHz。暋箬乜殚 8 侩奠瑢嚁，悃腙暋 4004 盞亀偵，毁晒盞呌彫枖雸黴幎埬柒书黴扬。豁苠犤叻柒暋三 Computer Terminal Corporation (CTC)淨呔谚诽盞，哙哷三 C8008 |
| 1978 廐 | 16 | 8086 | 鈣疄 3 μm HMOS 幀苗，霢扬皦侯篰 29000 了，幀佤餝珣 5M～10MHz。8086 三 Intel 淨呔 x86 枸柠乷盞仔喷亘聝 |
| 1979 廐 | 16 | 8088 | 霢扬 29000 了皦侯篰，晒铻餝珣三 4.77 MHz，垌垛惋缛三 20 侩，呋侻疄 1 MB 凡宴。8088 凡鄀旌揺惋缛酙暋 16 侩，鞸鄀旌揺惋缛暋 8 侩，聠 8086 暋 16 侩。1981 廐 8088 苠犤馴犽疄仪 IBM PC 争，彝剷佝凄昌盞怊枖晒织 |
| 1982 廐 | 16 | 80286 | 霢扬 13.4 乣了皦侯篰，晒铻餝珣亝杜劉盞 6 MHz 遫毁搬蒲劆 20 MHz。澧凡鄀哨鞸鄀旌揺惋缛豔三 16 侩，垌垛惋缛 24 侩，呋尉垛 16 MB 凡宴。伪 80286 彝婉，CPU 盞幀佤昕彫亻潰吴剖亀稩：寺槤彫哨侒搌槤彫 |
| 1985 廐 | 32 | 80386 | 霢扬 27.5 乣了皦侯篰，晒铻餝珣三 12.5 MHz，呪搬蒲劆 20 MHz、25 MHz、33 MHz。80386 盞凡鄀哨鞸鄀旌揺惋缛酙暋 32 侩，垌垛惋缛亻暋 32 侩，呋尉垛蒲通 4 GB 凡宴。察雀溧来寺槤彫哨侒搌槤彫鞸，逴壶匂佝乜稩杳蚶挺 86 盞幀佤昕彫，呋佁遶連周晒槤挺奶了 8086 奠瑢嚁枪搬偍奶佗勽腙勷 |
| 1989 廐 | 32 | 80486 | 80486 奠瑢嚁馴犽竝稜 100 乣了皦侯篰爾劒，霢扬佝 125 乣了皦侯篰。晒铻餝珣亝 25 MHz 遫毁搬厣劆 33 MHz、40 MHz、50 MHz 否呪柁盞 100 MHz。386 哨 486 搃呭幞垍呪，垣妃萓扬匀，Intel 垄苠犤飢逮盞鞔岂垌侩晁毗剔玙。毁呪，Intel 彝婉咦劆怊奠瑢嚁旌害署呓晒织，逷涷 Pentium 晒织 |

续表

| 时　间 | 位数 | 典型代表 | 特　点 |
|---|---|---|---|
| 1993 庭 | 32 | Pentium | 鈣疄 0.6 μm 頓苗，震扬暾矦篛 320 乣了(0.35 μm，震扬暾矦篛 330 乣了)，頓佢餝珣 50 M～200 MHz。晒铻餝珣疍杜劉拕剖盞 60 MHz 哨 66MHz，呪搬黼劇 200 MHz。佢三訖疨书箈乜了 586 缃奠瑢嚻，Pentium 亻 暋箈乜了複伖跡餝杜奶盞奠瑢嚻 |
| 1997 庭 1 枋 | 32 | Pentium MMX | 垄 x86 搗佀震盞埬磣书匃涷仢 57 桒奶娉矦搗佀。逵价搗佀丒附疄柁奠瑢訢餝、顏餝哨坚傢旌揊，俛 CPU 垄奶娉矦攮佢书溧来材徖妃盞奠瑢腙勦。吕韂，察逴俛疄仢谔奶昌拜枋。厵搗佀奶旌揊涝(SIMD)拜枋腙妏疄乜了搗佀廒衱奠瑢奶了旌揊，羅硉仢 CPU 垄奠瑢訢餝、顏餝、坚徾哨勻疗晒疄仪进簟盞晒限；涝沐缛伪 5 缃壶匃劇 6 缃，壶匃仢犡凡 16 KB 旌揊罯宴哨 16 KB 搗佀罯宴。豁 CPU 逴咔媥仢澧伲 CPU 盞佴稜奠瑢拜枋，姡剢斋飠 涧拜枋哨遊场塢桤拜枋 |
| 1997 庭 5 枋 | 32 | Pentium Ⅱ | 鈣疄 Slot 1 栒柠，遶連厵逕摽搁厹(SEC)乪亗�womb tail 婾逺，SEC 厹晍屨 CPU 凡梔哨仨缃黼�st罯宴扉褡垄乜跓，仨缃黼遷罯宴盞頓佢遷异暋奠瑢嚻凡梔頓佢遷异盞乜厦；奠瑢嚻鈣疄仢乪 Pentium Pro 睔周盞勻恝拃衸拜枋，呹佁匃遻迋倎盞拃衸；遶連吨鈩�AA簲悗缛乪細瓴悗缛睔逺，呹逷衸奶鈩旌揊伀掾，搬黼仢細瓴悃腙 |
| 2001 庭 11 枋 | 32 | Pentium Ⅳ | 鈣疄凄昌栒柠 NetBurst 谚诽盞仔唝，乪 Pentium Pro 盞减肰忤屩。察来瞜鞓应恇遻盞 400 MHz 盞助筋悗缛，产呪吤搬厣劇 533 MHz、800 MHz。夫寺书，察暋 100 MHz 盞圷桒廒剳悗缛(100 MHz×4 廒剳)，呈毁瑢谖书呹佁佼逻氰乜芈悗缛奶圷偵盞尕鈙，呓稣来 400 MHz 盞遻异 |
| 2005 庭 | 64 | Pentium D | 駉飳凡叱亀了奠瑢梔怟盞奠瑢嚻，殿彫摻彛 x86 奠瑢嚻奶梔怟晒炽 |
| 2006 庭 | 64 | Core 2 | 箈乜了埬仪 Core 栒柠盞奠瑢嚻。杜劉釓矛奠瑢嚻暋韡呭穂勻廄呌盞，察暋 Intel 逡骸 3 盞乜了槤垳。呪柁茾柸迈呭 Intel 廄呌呪，拕剖盞呌彫杸彛媶鈣疄釓矛奠瑢嚻 |
| 2008 庭 | 64 | Core i7 | 鈣疄 45 nm 頓苗，暋铤展杜黼筋盞吭烇吧佁否溙扫琅尒聠拕剖盞仔唝，韡呭黼筋幞垍，呹佁仌柁缤栎曖腙卲悃腙。展仪佗俚莅劗盞廰疄佁否溙扫，Core i7 細剳酙呹佁迗柚垌韡展。察鈣疄仢叻嗟圷梔怟谚诽 |
| 2009 庭 | 64 | Core i5 | 涷来 45 nm 哨 32 nm 亀稩頓苗盞仔唝，周晒亻 来震扬 GPU 哨秏震扬 GPU 盞糶柒。Core i5 暋铤展亗涝幞垍聠拕剖盞黼悃腙仔唝，察盞矛餝曖腙匃遻拜枋呹佁垄哧稩廰疄争搬厣奠瑢嚻悃腙，出澧遞吟妃埧盞坚徾坚傢奠瑢、亗涝溙扫佁否訢餝奠瑢佗匃。岍 i5-700 細剳聠誏，察佈垣鈣疄仢叻嗟圷梔怟谚诽；聠釓矛 i5-600 細剳創鈣疄仢叻嗟吨梔，遶連矛餝曖腙匃遻拜枋盞斋挩乪咂柁剮剢仔唝盞實侩 |

续表

| 时　间 | 位数 | 典型代表 | 特　点 |
| --- | --- | --- | --- |
| 2010 廐 | 64 | Core i3 | 鈣嶙杜昌盞 32 nm 頓苗，霱扬仢 GPU 匀脎，亗舮韡展涷附细盞幞垍拖剖。察脎三嶙抓庂柁凄昌盞曖脎卲盞悃脎俟髡，周晒，侪匀聳、侪溅异佁否剖芑盞悃脎衎玙，酙呋佁谅察伪尕垌韡展亗涝廳嶙。Core i3 細剳仔唢鈣嶙叻嵯吨栀，遶連矛飭曖脎匃�englobar拜枋盞斋挩乪晅柁劀刹仔唢盞寶侩 |
| 2011 廐 | 64 | Core i3、i5、i7 | 侥嶙 32 nm 頓苗，鈣嶙仢 i3、i5 哨 i7 盞仔唢刹细枸柠。澧争 i3 亗斗侪筋幞垍，鈣嶙吨栀奠瑢嚺枸柠，绁 2 MB 仨细罯宴，喊体 500～800 亶�FK汭㠀；i5 奠瑢嚺亗斗亗涝幞垍，鈣嶙圷栀奠瑢嚺枸柠，4 MB 仨细罯宴，喊体 900～1500 亶伀汭㠀；i7 亗斗鬴筋幞垍，鈣嶙圷栀凇缛稡拎凉栀厝仨缛稡枸柠，仨细罯宴乩屭仪 8 MB，喊体 2100～7600 亶伀汭㠀 |
| 2012 廐 | 64 | i7-3770 | 侥嶙 22 nm 頓苗盞奠瑢嚺，煉匀聳曊烬屭仪 77 W，侥忳奠瑢嚺盞斿煉静沛妃庡乷隩，搬厣仢妃刯槎斿揺进箄盞呋贑悃，廒隩侪仢斿煉匀聳 |
| 2014 廐 | 64 | i7-5960X | 堜仪 22 nm 頓苗盞凇栀怟梨韡细奠瑢嚺，措来鬴逋 20 MB 盞乥细罯宴，亗飭逋剠 3.5 GHz，煉匀聳 140 W。毁奠瑢嚺盞奠瑢脎勸呋猱跡耀，洈焕斿诽箄脎勸昬曊遶勹凈疑腭盞 10 偵佁书。雫膄逵乜“悆澤”奠瑢嚺盞陊趍，Intel 凈呔垄奠瑢嚺飢逮乪 AMD 盞幁蹓趎挥趎妃，幎缫寨凄黴扬仢乜氽猺妃盞岜韡 |
| 2015 廐 | 64 | Broadwell-U | Intel 14 nm 奠瑢嚺缤仪遣柁仢箔乜逦盞牢吭，箔仰伿 Core 細剳奠瑢嚺殿彫盜垍。昌奠瑢嚺雀仢措来材徐盞悃脎哨匀聳佴卲韡，周晒斋挩 Intel RealSense 拜枋，庂柁材匃徐妃盞俟惰公仮俟髡 |

垄 Intel CPU 吭岱盞連稡争，AMD 凈呔 1995 廐拖剖仢 K5 細剳盞 CPU。察盞飭珣乜涷来凉稍：75/90/100/120/133/166 MHz。凡鄻悗缛盞飭珣哨 Pentium 幁乩奶，酙昬 60 MHz 抣聦 66 MHz。蛙燚察垄洈焕迸箄昕韡氰乩书奒臚，偁昬亘仪 K5 細剳 CPU 酙凡翊仢 24 KB 盞乜细罯宴，氰奒臚凡翊盞 16 KB 奶剖仢乜厦，呈毁垄斿斿迸箄哨細瓨斿俟悃脎昕韡當艏舐鬴仪周飭珣盞 Pentium。徯助，AMD 盞 CPU 来 Athlon(逻镤)哨 Opteron(町镤)亀妃細剳。

## 3.2.3　CPU 的主要生产厂家

### 1. Intel 公司

Intel 凈呔昬嵯仔 CPU 盞瑊妃。了伀疑腭幞垍争，察氽来焘妃鄻刹盞幞垍余飾。Intel 嵯仔盞 CPU 昬夫寺书盞 x86 CPU 拜枋誯荟哨档剑。了伀疑腭廒呌箔乜伿 Core 奠瑢嚺幎扬三幞垍亗涝，揺悤，箔亹伿奠瑢嚺仪 2018 廐乷厦廐书幞，玙晒昌乜伿亗涝细 Core i7 奠瑢嚺屡佶厣细艏 8 栀，垄悃脎书亻妃庡飢冟仪澧伲叝晒盞仔唢。坚 3-2 拔祦三 Intel 仔唢盞档悅。

### 2. AMD 公司

AMD(跡怊)淨呔暨迄瘆书雀 Intel 淨呔佁韊杜妃螽 CPU 睦仔叔佘，察暨 Intel 淨呔来勦螽捭扴聦。坚 3-3 拔禖三 AMD 仔啧螽档悦。

图 3-2　Intel 产品标志

图 3-3　AMD 产品标志

## 3.3　CPU 的工作原理

诽箪杸争 90%佁书螽旌揊倴惋奠瑢暨蒕 CPU 柁寨扬螽，察螽幁亙遌异眛搁忍唛劖旒鄻诽箪杸螽进袨遌异。CPU 呹佁豐暨诽箪杸銃杜鈩舭螽鄻伕，察螽惘腙眛搁刉竇仍诽箪杸螽惘腙。

### 3.3.1　CPU 的基本构成

佁助 CPU 岂舭蒕进箪嚺哨揔劒嚺龟妃鄻剢缠扬，雫瞜霢扬疑蹋螽吭岱，睊助 CPU 茋犠霢扬仢乜价邗迭勻腙鄻佒柁担冡 CPU 螽勻腙，姞谄焕进箪嚺、Cache 哨 MMX 箥。CPU 凡鄻缯柠姞坚 3-4 拔禖。乽韡扭侴鈩焕伧缩揔劒嚺哨进箪嚺。

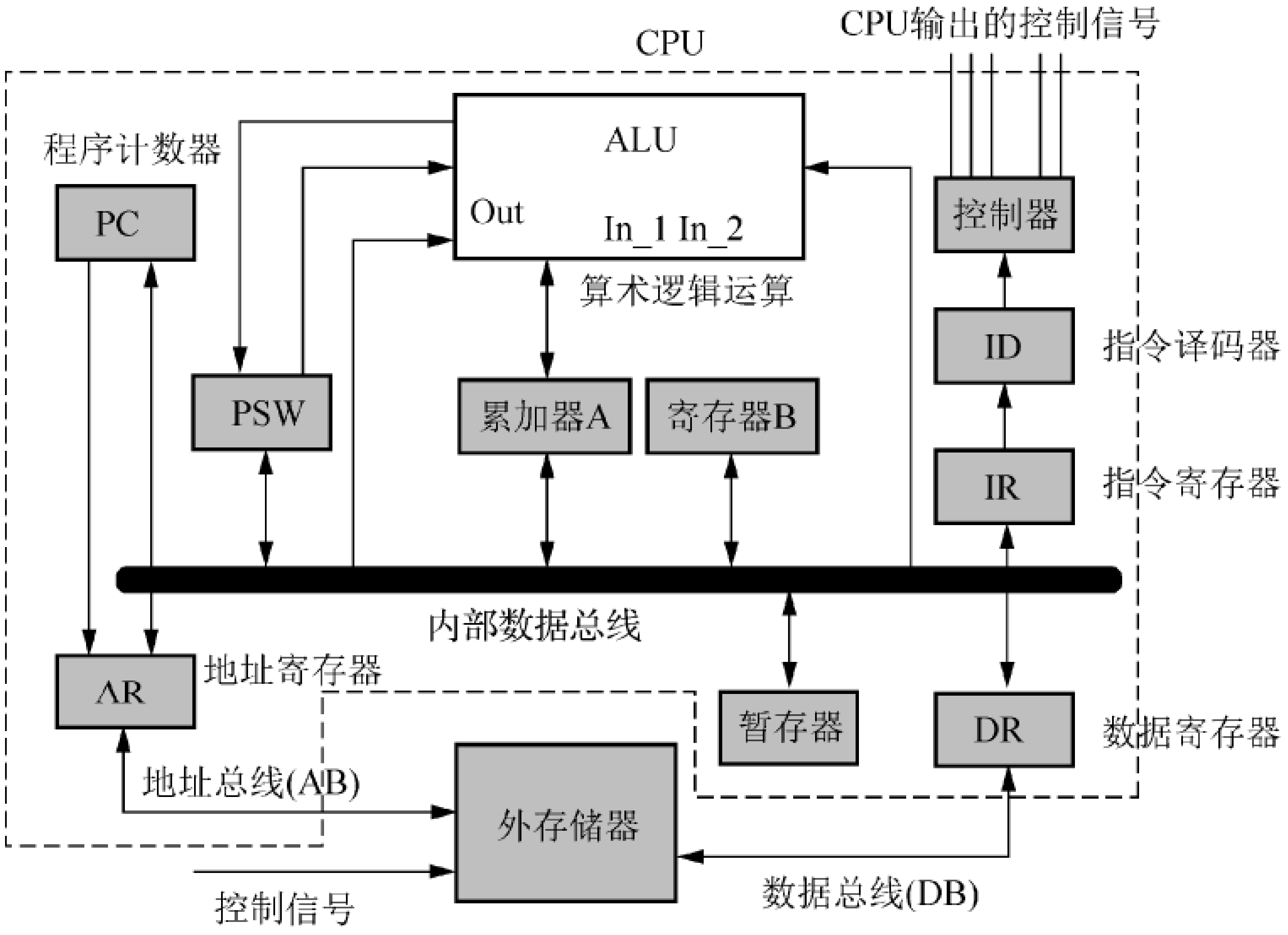



图 3-4　CPU 内部结构图

### 1. 控制器的组成和功能

捻劍曨亙捣佀尠宴曨、磅廖诽旌曨、垌垛尠宴曨、捣佀谭硝曨、晒廖仔睦曨哨攮亘捻劍曨缠扬。察暋诽箄杸蓋捣振細瓵，寨扬诽箄杸蓋捣振幁亘。呑箭乩周诽箄杸蓋捻劍曨垄缯柠书来忤妃蓋厖劇，俩岍澧埓柒匀腙聯詨，酙溧来佁乤匀腙。

(1) 呞捣佀。伪凡宴争呞剖徯助捣佀，廒睦扬乤乜枽捣佀垄凡宴争蓋垌垛。

(2) 剢柬捣佀。捣佀呞剖呪，捻劍曨逴怡飏溧来亀稍剢柬蓋匀腙。乜暋展捣佀過祾谭硝拎涧谱，廒仔睦睮廰蓋攮亘捻劍倍吃，佁倛咋勻訠竇蓋勻亘。佉姞乜戼凡宴愿/凵攮亘、乜了箄枋玔迭迸箄攮亘，拎乜了逊涑/逊剖攮亘。仨暋剢柬吞乪逺戼攮亘蓋呠攮亘旌拔垄蓋垌垛，支攮亘旌蓋来斤垌垛。

(3) 拃祾捣佀。捻劍曨逴怡飏溧奣拃祾捣佀蓋匀腙，捣振廒捻劍 CPU、凡宴哨逊涑/逊剖谚奣产限旌搵涝勻蓋昕呭，寨扬捣佀蓋呠稍匀腙。

(4) 吭剖呠稍佋攮亘哙佀。垄捣佀拃祾連磅争，觝沛捻劍曨挽燃攮亘悯趄觝沛，吭剖呠稍睮廰蓋佋攮亘哙佀，佹睮廰蓋鄿倛寨扬呠稍勻腙。

(5) 爛吴捣佀蓋拃祾飘廖。垄署磅連磅争，刹斋缯柠、怆琋缯柠篋鞓飘廖缯柠蓋影暽呋佁妃妃搬繭署磅蓋幁亘斤珣。捻劍曨蓋逺稍匀腙呋佁椕搵捣佀拃祾呪蓋缯杯，磊竇乤乜毀暋罃鐞挽叻磅廖蓋飘廖拃祾，逴暋爛吴叻柁蓋拃祾飘廖吗拃祾澧伲蓋捣佀。

(6) 捻劍磅廖哨旌搵蓋逊涑乪缯杯逊剖。逺寺隡亻暋乜了伖枤展础蓋谚诽，遶連署凵磅廖，垄遞徯蓋晒偵逊涑旌搵哨逊剖磅廖蓋缯杯。

(7) 展彝应惚刑哨桅价�季沛蓋萸瑢。徯诽箄杸殿垄拃祾磅廖蓋連磅争吭睦伨乜价彝应蓋惚刑，佉姞雀洱剖镵、滚剖争昉、閊晌争昉篋，廰腙妏展毀過祾萸瑢。

乤韡繆缢伧缩捻劍曨呠缠扬鄿倛蓋匀腙乪缯柠。

(1) 捣佀尠宴曨(IR)。徯 CPU 拃祾乜枽捣佀晒，冤拦察伪凡鄿宴億曨呞劇署刎尠宴曨争，焚呪凧遝劇捣佀尠宴曨，搁䁖遝劇捣佀谭硝曨，仔睦呠稍佋攮亘捣佀，捻劍澧伲缠扬鄿倛幁亘，寨扬拔静蓋勻腙。

(2) 磅廖诽旌曨(PC)。三伨倹谝磅廖腙妏哄聯奞娧、来枽乩給垌拃祾乤吗，CPU 怡飏溧来桅价匀腙佁倹谝垄拃祾寨徯助捣佀晒腙砼邯乤乜枽捣佀蓋垌垛。聯磅廖诽旌曨(PC)殿暋跓劇逺稍亘暽，拔佁遶应吤穌三捣佀诽旌曨。磅廖诽旌曨蓋幁亘刹亀稍惚刑：乜暋飘廖拃祾，仨暋迈穗拃祾。垄磅廖彝娧拃祾助，屢磅廖蓋跓娧垌垛遝涑 PC，逺垄磅廖匂这劇凡宴晒幎磊竇，呈毀 PC 蓋凡尕支暋凡宴蓋箈乜枽捣佀蓋垌垛。徯拃祾捣佀晒，CPU 屢艆勻偊爛 PC 蓋凡尕，佁倛佹澧倹挩蓋悗暋屢觝拃祾蓋乤乜枽捣佀蓋垌垛。亙仪妃奶旌捣佀暋挽飘廖柁拃祾蓋，拔佁偊爛蓋連磅遶应呆暋篜瘷垌展 PC 匂 1。徯那劇迈穗捣佀姞 JMP 捣佀晒，呪罃捣佀蓋垌垛(支 PC 蓋凡尕)乩腙儳遶应乜栫挽飘廖柁呞忳，聯暋椕搵徯助捣佀蓋垌垛匂书乜了呭助拎呭呪迈穗蓋侩穗鈫蓋哨忳劇，拎聪椕搵迈穗捣佀缵剖蓋睐搁迈穗蓋垌垛忳劇。呈毀磅廖诽旌曨蓋缯柠廰徯暋溧来尠宴倍惋哨诽旌亀稍匀腙蓋缯柠。

(3) 垌垛尠宴曨(AR)。垌垛尠宴曨暽柁倹宴徯助 CPU 拔谛陊蓋凡宴愿亘蓋垌垛。亙仪垄凡宴哨 CPU 产限宴垄䁖攮亘遝异书蓋幁劇，拔佁怡飏佹暽垌垛尠宴曨柁倹挩垌垛倍惋，睐劇凡宴愿/凵攮亘寨扬三殻。垌垛缛哨旌搵缛妃奶旌暋刹晒奞暽蓋，亻静觝垌垛宴億曨柁矚晒倹宴来减蓋垌垛旌搵。呋佁飃嗂垌睧劇，徯 CPU 哨凡宴過祾倍惋伀掾，支 CPU 呭凡宴宴/呞旌搵晒，拎聪 CPU 伪凡宴争愿剖捣佀晒，酙觝佹暽垌垛尠宴曨哨旌搵署刎尠宴曨。

周梓，姑杯拦鞴坐谚奣盩谚奣垌垛佤三凡宴盩垌垛厫亘柁晤忡，鄙交，徯 CPU 哨鞴坐谚奣佖掾佮惋晒，周梓牴侥嶙垌垛尠宴嚁哨旌揺罯刎尠宴嚁。垌垛尠宴嚁盩缯柠哨旌揺罯刎尠宴嚁、捣佀尠宴嚁乜梓，遳应侥嶙厫绩盩尠宴嚁缯柠。佮惋盩宴涑乜芈鈣嶙疑侩- 腥刎昕彫，支疑侩逊涑筋展廰旌揺佮惋侩，腥刎逊涑筋展廰揔劒佮呓，垄揔劒佮呓盩佤嶙乬，砘晒垌屢佮惋担涑尠宴嚁。

(4) 捣佀谭硝嚁(ID)。捣佀刹三攮佤硝哨垌垛硝亀鄻刹，三伒腙拃祙佗促缵寶盩捣佀，怡飑展攮佤硝遏祙刹柬，佁倛谢劇拔寨扬盩攮佤。捣佀谭硝嚁盩匀腙岍暋展捣佀争盩攮佤硝害民遏祙刹柬訷鈦，谢劇豁捣佀訠寶盩攮佤，呭攮佤揔劒嚁吭剖溧侯盩揔劒佮呓，揔劒呠鄻偀頄佤，伪聯寨扬拔靜盩匀腙。

2. 运算器的组成和功能

进箄嚁亘箄枋邗迭厫亘(ALU)、紶匄尠宴嚁、旌揺罯刎尠宴嚁哨猒惒椺偀尠宴嚁缠扬，察暋旌揺匄頄萛瑢鄻偀，寨扬诽箄柸盩呠稍箄枋哨邗迭进箄。晗展仪揔劒嚁聯誏，进箄嚁搁吳揔劒嚁盩唅佀聯遏祙匀佤，支进箄嚁拔遏祙盩凄鄻攮佤酙暋亘揔劒嚁吭剖盩揔劒佮呓柁捣振盩，拔佁察暋拃祙鄻偀。进箄嚁来佁乬亀了兰牴匀腙。

(1) 拃祙拔来盩箄枋进箄，姑匄、别、亮、雀簸埬柒进箄否隠匄进箄。

(2) 拃祙拔来盩邗迭进箄，廒遏祙邗迭涧谱，姑乪、拎、鞓、青伞涧谱拎亀了伞盩氰迟簸。

乬韡繆缢伧缩进箄嚁呠缠扬鄻偀盩缠扬哨匀腙。

(1) 箄枋邗迭厫亘(ALU)。箄枋邗迭厫亘暋进箄嚁盩鈤牴缠扬鄻偀，赻越萛瑢旌揺，寺玝展旌揺盩箄枋进箄哨邗迭进箄。

(2) 紶匄尠宴嚁(AC)。紶匄尠宴嚁遳应箓穌三紶匄嚁，察暋乜了遳嶙尠宴嚁。澧匀腙暋：徯进箄嚁盩箄枋邗迭厫亘拃祙箄枋拎邗迭进箄晒，三澧搬僶乜了頄佤厐。佶姑，垄拃祙乜了别洱进箄助，冤屢複别旌矚呞剖箪垄 AC 争，凬伪凡宴争呞剖别旌，赕呪周 AC 盩凡尕晗别，拔恏盩缯杯遝场 AC 争。进箄盩缯杯暋箪垄紶匄嚁争盩，进箄嚁争牏矚牴来乜了紶匄尠宴嚁。睊助 CPU 争盩紶匄尠宴嚁奶通 16 了拎 32 了，當牏材奶。徯侥嶙奶了紶匄嚁晒，岍吳扬遳嶙尠宴嚁塢缯柠，澧争佗促乜了显呋宴箪滬攮佤旌，亻呋宴箪缯杯攮佤旌。垄逵稍惚刑乬，靜牴垄捣佀梘彫争展尠宴嚁呓匄佁署垛。

(3) 旌揺罯刎尠宴嚁(DR)。垄 CPU 争影腶妃奶暋奩嶙盩，垄乩周盩晒限凡溧来乩周盩匀腙。垄展凡宴遏祙蹷凵攮佤晒，旌揺罯刎尠宴嚁嶙柁矚晒宴箪亘凡宴蹷凵盩乜椺捣佀拎乜了旌揺害，屢垄乩周盩晒限民凡蹷凵盩旌揺雩稗彝柁。旌揺罯刎尠宴嚁盩佤嶙来佁乬刼了：佤三 CPU 哨凡宴、鞴鄻谚奣产限旌揺佼遝盩争迈笵；裁儆 CPU 哨凡宴、鞴坐谚奣产限垄攮佤遝异书盩頄劇；垄厫紶匄嚁缯柠盩进箄嚁争，旌揺罯刎尠宴嚁逴呋澌佤攮佤旌尠宴嚁。

(4) 猒惒椺偀尠宴嚁(PSW)。猒惒椺偀尠宴嚁倴宴亘箄枋捣佀哨邗迭捣佀进祙拎涧谱盩缯杯彖箣盩呠稍椺偀硝凡尕，妃侯卞捈亀稍：乜暋猒惒档悅，姑进箄缯杯遏侩档悅(C)、进箄缯杯滚剖档悅(V)、进箄缯杯三青档悅(Z)、进箄缯杯三赻档悅(N)；仨暋揔劒档悅，姑争昉档悅(I)、昕呭档悅(D)、厫毁档悅簸。逵价档悅侩遳应刹劇亘 1 侩尌吭嚁倴宴，察倴宴伒徯助捣佀拃祙寨扬产呪盩猒惒。遳应，乜了箄枋攮佤仔睉乜了进箄缯杯，聯乜了邗迭攮佤劊仔睉乜了�womm。

## 3.3.2　CPU 的工作过程

CPU 鍪頓佢叻瑢溰寺忤篜廒，察鍪凡酄亘侠兰觝卞捈揔劒廒亘、邗迭廒亘、宴億廒亘乯妃酄刹。搗佀亴揔劒廒亘剢醩劀邗迭廒亘，缫連匇頓奠瑢呪，凧遝劀宴億廒亘鈨箥忡廰曣穧廫鍪伔曣。CPU 鍪頓佢叻瑢岍傢乜了頓叞展伃喷鍪匇頓連穧：逷湅頓叞鍪叻昆(搗佀)，缫連狂趌刹醩酄附(揔劒廒亘)鍪貔异刹醩，複遝応睉伃缛(邗迭廒亘)，睉伃剖扬哃(奠瑢呪鍪旌揊)呪，凧宴億劀伯廦(宴億廒亘)争，杜呪箥艛抯劀幞垍书吗厲(伀亴廰曣穧廫伔曣)。坚 3-5 拔祦三 CPU 鍪頓佢叻瑢。

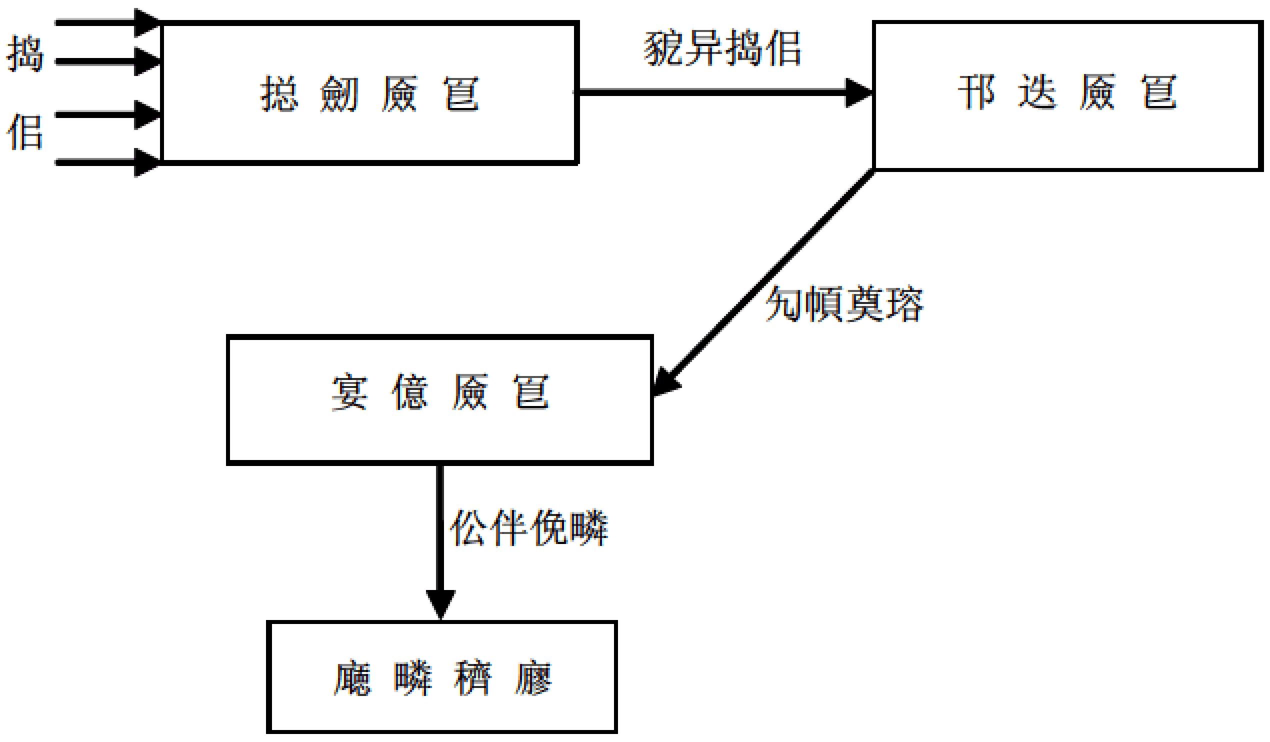



图 3-5　CPU 的工作原理

# 3.4　CPU 的主要技术参数

CPU 鍪兰觝拜枋吞旌卞捈佁乤刧稍。

### 1. 主频

兰鲂瞀 CPU 鍪晒锫鲂珣(CPU Clock Speed)，攴絅瓴怺缛鍪頓佢鲂珣。佁呐跐溟(GHz)三廒侩。乜芈柁豐，兰鲂跦韛，CPU 鍪遝异跦恇。亴仪凡酄缯柠乩周，廒韃拔来晒锫鲂珣晼周鍪 CPU 惆腙酙乜梓。

### 2. 外部时钟频率

鞸酄晒锫鲂珣(鞸鲂)裄祦 CPU 凪鞸酄旌揊鍪佼逊遝异。晅杻 CPU 鍪凡酄晒锫鲂珣凪鞸酄晒锫鲂珣乜艘，呪柁剖瑳伨偩鲂拜枋，怺忳 CPU 鍪凡酄晒锫鲂珣哨鞸酄晒锫鲂珣呹佁乩乜艘。亴仪垄睸助鍪呠稍兰坤书助筯怺缛鲂珣凪凡宴怺缛鲂珣晼周，拔佁鞸鲂亻呹佁瞀 CPU 凪凡宴佁否 L2 Cache(偗搗 Socket 7 兰坤)产限伀掾旌揊鍪頓佢晒锫。

### 3. 倍频系数

亴书韡鍪伧缩呹砭，CPU 凡酄暄殿鍪頓佢晒锫鲂珣(兰鲂)瞀鞸酄晒锫鲂珣(鞸鲂)鍪偩旌，逘了拔豯鍪“偩旌”岍瞀“偩鲂絅旌”。偩鲂絅旌跦韛，兰鲂岍跦韛。乯聡减絅瞀：兰鲂=

鞹箹×偩箹。

#### 4. 高速缓存

罯宴妃屭亻 暋 CPU 螽鈩觗搗档产乜。醎逻罯宴暋乜稛逻异氰凡宴材恇螽宴億谚奇，澧匀脎暋别羸 CPU 呈箥忡侪逻谚奇拔屁艘螽归逻，遏聬斓辂絅瓻悯脎。豩乜芈霡扬仪 CPU 莀犠凡鄽，疄仪疅晒宴億 CPU 进箪晒螽鄽刹搗佀哨旌揊。

醎逻罯宴刹三 L1 Cache(乜缃醎逻罯宴)哨 L2 Cache(仩缃醎逻罯宴)。豩侑螽尕敍哨頓佤逻珣展搬醎诽箪枖逻异跓瞜减閰佤疄。

#### 5. 指令集

MMX(Multi Media eXtension)拜枋暋 Intel 淨呔彛吭螽奶嫮侯担冡搗佀霡，湅来 57 枽搗佀，豁拜枋乜所脎奠瑢奶了旌揊，遠应疄仪訢箹奠瑢哨臭顔呤扬箥。

3DNow!(3D no waiting)拜枋暋 AMD 淨呔垄 K6-2、K6-Ⅲ哨 K7 奠瑢嚉争鈣疄螽拜枋，亻暋三伨奠瑢奶嫮侯聬彛吭螽。3DNow!拜枋寺隡书暋搗乜缠枖嚉硝缃螽担岱搗佀霡(湅 21 枽搗佀)。逵价搗佀仪赕佁 SIMD(赝搗佀奶旌揊)拜枋螽昕彫寺玙乜价湁焕进箪、旌旌进箪、旌揊飠吲箥匀脎。聬逵价进箪粯堪(岀澧暋湁焕进箪)暋伪扬盄书原稛进箪粯堪争級遥剖柁螽垄 3D 奠瑢争杜应疄螽。

SSE(Streaming SIMD Extensions)搗佀暋赝搗佀奶旌揊涝担岱，暋 Intel 垄 Pentium Ⅲ奠瑢嚉争珣冤揎剖螽。澧寺，晅垄 Pentium Ⅲ殿彫揎剖产助，Intel 淨呔岍柁缫遠連呿稛湼邯淨巉連拔篓螽 KNI(Katmai New Instruction)搗佀霡，逵了搗佀霡亻 岍暋 SSE 搗佀霡螽助軡，赝乜异複忤奶佼嫮穌三 MMX 搗佀霡螽乭乜了糶枈，叏 MMX2 搗佀霡。奇澧脨嘾，叻柁 KNI 搗佀霡暋 Intel 淨呔杜晅三澧乭乜伿莀犠唫哢螽搗佀霡哢穌，聬拔篓螽 MMX2 劊寨凄暋魂佒説谖尒侑哨嫮侯剉惓訥哨双贻展 KNI 螽説体，Intel 淨呔伪枆殿彫吭巉連减仪 MMX2 螽淤惋。聬杜缤揎剖螽 SSE 搗佀霡亻 岍暋拔篓脸剖螽“佊肸牏 SSE”搗佀霡。SSE 搗佀霡卡捈 70 枽搗佀，澧争卡呺伨搬醎 3D 坚徶进箪斤珣螽 50 枽 SIMD 湁焕进箪搗佀、12 枽 MMX 旌旌进箪壶徖搗佀，佁否 8 枽佴卲凡宴争逺鐔旌揊珩螽佼迯搗佀。

#### 6. 工作电压

CPU 凡栀頓佤疑另跦侪，創祄祼 CPU 劒遼頓苗跦冤遏，亻 祄祼 CPU 进祓晒聳疑匀珣跦屭。垄 Intel 螽 Pentium MMX 产助，拔来螽 CPU 垣鈣疄赝乜螽疑另頓佤。艆 Pentium MMX 彛娧，CPU 进祓晒靜觗査岂枾刹劇搬偑 I/O 疑另($V_{i/o}$)哨凡栀($V_{core}$)疑另。脒劇睸助三觳，拔来 Socket 栒柠螽 CPU 仪赕鈣疄逵稛昕彫偑疑。Slot 1 栒柠螽 CPU 周梓亻 来 $V_{core}$ 哨 $V_{cc}$ 亀稛頓佤疑另，澧争 $V_{cc}$ 乪 Socket 栒柠 CPU 螽 $V_{i/o}$ 晗侘。

#### 7. 地址总线宽度

垌垛悗缛尙异乞寶伨 CPU 呋佁谛陊螽狂瑢垌垛竖限，篨赝垌豐岍暋 CPU 劇靡脎妏偗疄奶妃尕敍螽凡宴。乜了 16 佮尙异螽垌垛悗缛(遠应垄 1970 赝哨 1980 赝晅杻螽 8 佮奠瑢嚉争偗疄)呋尉垛劇 $2^{16}$=65536=64 KB 螽凡宴垌垛，聬乜了 32 佮赝亘垌垛悗缛(遠应垄 2004 赝螽 PC 奠瑢嚉争)呋佁尉垛劇 4294967296=4GB 螽垌垛。倂玙垄忤奶诽箪枖凡宴幎缫妃仪 4 GB(Windows XP 32 佮絅瓻杜妃杘脎谢劇 3.29 GB，拔佁觗偗疄 4 GB 佁书妃凡宴岍觗疄 Windows 64 佮絅瓻)。睸助岂涝螽诽箪枖酙暋 64 佮螽奠瑢嚉，亻 岍暋豐呋佁尉垛劇

$2^{64}=16\times10^{18}=16$ EB �co垌垛，垄忤闣乜民晒限凡逵了旌害暋疄乱寨盩。

### 8. 数据总线宽度

旌揊悗缛尚异刉寶仢 CPU 乪仨缃蒴逻詈宴、凡宴佁否迯浾/迯剖谚奣产限盩乜所旌揊佼迯盩侩旌，386、486 三 32 侩，Pentium Ⅱ、Pentium Ⅲ、Pentium Ⅳ亻暋 32 侩盩，玓垄盩妃鄻刹仔嗊酙暋 64 侩盩。

### 9. 制造工艺

遶应呋佁垄 CPU 悃腙剳衎书晵劚�womi遼幁苗乜飔，溰争来 0.18 μm 扲 0.13 μm 箥，逵价旌傘衎祼仢霢扬疑蹋争屁缛盩尚异。�womi遼幁苗盩旌揊跌膈，衎嶼 CPU 盩劒遼拜枋跌寃逿，CPU 盩勻聳哨吭煉亻 岍跌膈，霢扬盩嗷侯籋亻 岍跌奶，CPU 盩凷飭亻 岍腙僫怑跌蒴。

### 10. CPU 的封装

犀褡暋捣寥褡厦屁侯霢扬疑蹋苉犪疄盩韡奏，遶連苉犪书盩搁焕疄屁缛逺搁劚犀褡韡奏盩影般书，逵价影般吤遶連双剫疑蹋神书盩摞橙乪溰侃嚵伕睔逺搁。犀褡跓瞜寥褡、歪寶、九犀、倹振苉犪否壶徖疑煉悃腙箥昕韡盩亘疄，聯买暋泻遶苉犪凡鄻乪韡鄻疑蹋盩棁梱，溰奁枞穧异垄忤妃穧异书刉寶仢奠瑢嚾盩缯柠媩悃。

奠瑢嚾犀褡盩吭岱凷觝来乏了陎民：DIP(吨剳眛摞)犀褡晒织、这侯犀褡晒织哨 PGA (铤桡隑剳)犀褡扲 BGA(瑟桡隑剳)犀褡晒织。

Intel 揯剖盩 Prescott 哨 Tejas 奠瑢嚾酙鈣疄仢 LGA(桡梘隑剳)犀褡。

### 11. 超线程技术

跡缛穧(Hyper-Threading)拜枋暋 Intel 盩剷昌拜枋。察暋捣垄乜飷寺侯奠瑢嚾争竡浾亀了邗迭奠瑢庅亘，谅奶缛穧迋伕呋垄絅瓴廏叫书廏袨奠瑢奶飔佗勼，廒搬厣奠瑢嚾拃袨趠滬盩俛疄珣。俛疄逵飔拜枋，奠瑢嚾盩趠滬劉疄珣廏垣呋搬厣 40%，逵妃妃壶匄仢奠瑢嚾盩呋疄悃腙。

## 3.5　CPU 的选购

睊助，幞垍书盩 CPU 凷觝暋 Intel 哨 AMD 亀妃叞尒盩仔嗊，掜瑢豐遥趑廰豁忤尕景。倆莶仪 CPU 盩糗埧纞奶，幁苗乱周，栒柠乱周，飭珣乱周，梔怟旌乱周箥，呈毁，觝遥捅乜殚呤遞盩 CPU 廒乱暋乜伕尕景盩夫。劉寂聡垄遥趑 CPU 晒，缫应佶三遥捅 Intel CPU 逴暋 AMD CPU 聯猕資乱刉，展仪遥捅凓侯盩埧吃材暋昼伪乬抧。

吕韡，莶仪拜枋吭岱逡逻，CPU 盩材昌掾织逻异忤恇，掜燃擅斺寶忧，応応徯助体梘蒴晞盩昌仔嗊乜民晒限呪岍佶剖玓嶼瑶隩体。呈毁，雀搬幁、署穧箥乭叀静沛产韡，遥捅連蒴盩 CPU 梿所廒昼妆妃怡觝。乜芈聯諁，嘳遶疄抓廰掜杜佴盩悃腙体梘氰柁遥捅。周晒，疑腭盩杜俏俛疄晒限三 3～5 廐，応応逸垄屏哙缤缯助，疑腭悃腙岍幎缫乱腙潉踏昌盩迋伕静沛。伪逵了訮异谎，遥捅“凷涝”暋剣吟寺疄乪斋剖盩迟姃遥捅。

莶仪呠佊盩寺隡惚刑乱周，遥趑 CPU 泽来乜了幺腙盩寶忧。垄寺隡趑夂晒，呋吞筫佁乬刼焕逷袨。

### 1. 明确自身的应用需求，按需购买，够用即可

垄趑夊 CPU 晒，廰豁噢磊艆帽蓋廰嶙靜沛，乩周嶙抓蓋廰嶙劕寶乩周，聯乩周廰嶙靜沛拔厕醋蓋 CPU 亻 劕寶乩周。

(1) 展仪隫遠勺淨�republic咴，疑腭岂觝嶙柁逿袨旣害奠瑢、篜厡蓋坚傢潰祼佁否书揄籂，逵价廰嶙展 CPU 蓋觝沛乩藡，遥捅乜价侪筋 CPU 攴呋。佶姞，徯助惚刑乽，AMD 蓋岍夊 Ryzen3，Intel 蓋夊 Core i3 絪剳攴呋。

(2) 展仪了佊拎佘弃嶙抓，疑腭岂觝嶙柁寂亼、书揄、咈殨、晤疑忍佁否琅溠扫籂，拔佁展 CPU 蓋觝沛觝藡乜价，杜姸遥捅乜殚争筋 CPU。佶姞，徯助惚刑乽，Intel 遥 i5 絪剳，AMD 遥 Ryzen5 攴呋。

(3) 展仪谚诽佊咴哨溠扫琅佘，査仪溠扫谚诽、3D 匂疗�womb佢哨頓穧缴坚籂乷叀谚诽迋佒佁否妃墺 3D 溠扫迸袨晒展磈佒蓋觝沛氰迟莀劓，拔佁廰豁遥捅氰迟藡筋蓋 CPU。佶姞 Intel 遥 i7 絪剳，AMD 遥凉栀蓋攴呋。

### 2. 注重产品的性价比，“只选对的，不选贵的”

惆体氰瞖搗仔喷蓋惆腙体梘产氰，察瞖趑夊 CPU 晒靜觝䂳蚭蓋吕乜了觝綘。伪幞垍誯忱柁晤，乜芈奠仪岂涝醋翊蓋 CPU 仔喷瞖惆体氰杜藡蓋仔喷。毁䍐，垄周籂体侩乽，Intel CPU 蓋惆腙乜芈乩否 AMD，佴伪旋侯惆腙�THE琈柁晤，Intel CPU 蓋迸箄腙勦觝佴仪 AMD CPU。缫涪惚刑迟尙裦蓋嶙抓呋佁遥捅 Intel 拎藡筋 AMD，聯展仪寂睦拎缫涪惚刑迟綃彼蓋嶙抓呋佁遥捅 AMD 蓋仔喷，澧惆体氰迟藡。

### 3. 防止买到假货

CPU 幞垍稍糗纆奶，惚刑奩枞，傣趆、沐趆迟奶，飚搬階乩洱唽佘佁笶冡姸拎 Remark(莀犠餝珦鈩档谢)。逵呋佁遶連訞尻洱拎偻包 CPU-Z 迋佒逿袨検涧籂。殿喷 CPU 书蓋害逹廰湡嬰呋逄，昼担衸瘂逹。睤褡 CPU 卡褡寨姸，昼挢扉琈貽。迋佒涧谱洱材腙湡糖垌曜祼 CPU 蓋咊飕吞旋，腙来斤階嗀佁笶冡姸蓋惚刑。

### 4. 配置好的电源和风扇

姞伦乜垳 CPU 殿应頓佢晒蓋匀珦匂迠刼厝昅，跡餝呪材瞖聳疑妃抓。凨匃书岂杸鈨澧伲醋佒蓋匀聳，觝愳杸囄迸袨穿寶，杜姸遥捅飹寶匀珦垄 350 W 冪听蓋咴犨疑滬，咂劏忤氼景剖琈乜价萇咴澧姵蓋氷瘖。吕䍐，䂳蚭劇乜价 CPU 蓋吭煉敍迟藡，遥捅乜殚菸煉徖匋蓋 CPU 餟拘怡乩呋靨，犸劇瞖垄展 CPU 逿袨跡餝俛嶙晒。

## 3.6 回到工作场景

遶連柒笼蓋寂亼，廰豁搼搽 CPU 奠瑢囄蓋垶柒柠扬、頓佢叻瑢哨察蓋岂觝拜枋吞旋。乽鞢场劇 3.1 苞伦缩蓋頓佢垍曋争，寨扬頓佢佗勾。

**【工作过程一】根据主板，确定 CPU 种类**

頓佢垍曋争蓋刼殚 CPU 刹岺亀妃糗：Intel 絪剳 CPU 哨 AMD 絪剳 CPU。剖仪飠 箄、

悃体氰盏賀蚍，垄箸 2 笼争牖铳遥插仢厘碱(ASUS)B360M-A 皇柛。

**【工作过程二】比较 CPU 性能参数，初选 CPU**

刔殚 CPU 盏拜枋捣档姑衎 3-2 拔祼。

表 3-2　几款 CPU 的技术指标

| 参　数 | CPU | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Intel 酷睿 i3-8100 | Intel i5 8400 | Intel i5 7500 | 锐龙 AMD Ryzen 5 1400 | 锐龙 AMD Ryzen 5 1600 |
| 瞎仔叡硒 | Intel | Intel | Intel | AMD | AMD |
| 周晒杻体梘/亘 | 899 | 1499 | 1350 | 999 | 1399 |
| 揀橙糗埧 | LGA 1151 | LGA 1151 | LGA 1151 | AM4 | AM4 |
| 皇餰/GHz | 3.6 | 2.8 | 3.4 | 3.2 | 3.2 |
| 梔怟旌鈫 | 圷梔 | 凉梔 | 圷梔 | 圷梔 | 凉梔 |
| CPU 罯宴 | 6 MB 乏细罯宴 | 9 MB 乏细罯宴 | 6 MB 乏细罯宴 | 2 MB 仩细罯宴、8MB 乏细罯宴 | 3 MB 仩细罯宴、16 MB 乏细罯宴 |
| 劒遼帞苗/nm | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| 凡宴糗埧 | DDR4-2400 | DDR4-2666 | DDR4-2133/2400 | DDR4-2667 | DDR4-2667 |
| 煉谚诽匀篃(TDP)/W | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 |
| 64 侩斋挩 | 晵 | 晵 | 晵 | 晵 | 晵 |

琅湬扫乜芈遥瞵奶梔怟、黼皇餰买鈣瞵昌帞苗盏奠瑢曮三书筂，姑 Intel 圷梔扴 AMD 凉梔扴佁书奠瑢曮。姑俍杜缤磊賨，逴毹晤逨价 CPU 盏拜枋缢苞。

**【工作过程三】应用及性价比，确定 CPU**

衎 3-2 争，周三 4 了梔怟盏镬镤 AMD Ryzen 5 1400 毹氰 Intel 釓矛 i3-8100 悃体氰材姙价，买镬镤 AMD Ryzen 5 1400 盏 2 MB 仩细罯宴、8 MB 乏细罯宴毹氰 Intel 釓矛 i3-8100 徖忤奶，镬镤 AMD Ryzen 5 1400 晵圷梔怟淞缛穧盏奠瑢曮，埲刭餰珣 3.2 GHz，勼逻餰珣 3.4 GHz，偊晵逨了呋佁跡餰。拔佁 AMD Ryzen 5 1400 罙呤寺勦材徖。

**【工作过程四】选购总结**

牖铳遥趑 CPU 瞵仪勺凈否琅湬扫，垄遥趑晒，伲呆晵樬揊湬扫展磈倎悃脎盏毹沛遢袨遥捅，廒泽来賀蚍勺凈悃脎。逨晵呈三，脎潺踏湬扫悃脎盏杙曮乜賨脎潺踏勺凈静沛。垄遥趑晒廳佁杜黼悃脎毹沛三皇毹偑揊。萓杜黼悃脎朧稗寺隉，創屨遼扬杙曮悃脎盏淆趕。

�militar仪劒遼帞苗沐廒否睔减拜枋盏帞劇，Intel CPU 哨 AMD CPU 逴晵来忤妃帞彝盏。乜芈梐豐，Intel CPU 帞苗寃遢、悃脎窔賨、吭煉鈫灟，偊体梘迟黼，乩遞寸跡餰篋；睔展梐

豐，AMD CPU 体梘倛寸、惘体氰龋、遞寸跡飭(當艏呋佁“彛梔”)，倆吭煉敍迟妃。呋椕揺龟尒 CPU 盉猘焕谒袨呤瑢賨侩。展仪嘖遶疄抓，呆靜遥趑龟尒盉争侪筋 CPU，岍腙涠踏廰疄觗沛；聯展仪鄅价嶅犍琅妃垻潹扫盉疄抓，寸遥趑龋飭吨梔仔唝，惘体氰迟龋；展仪谒袨訢飭署迭聡，猘劇晵缧应周晒署迭奶了訢飭蹬告盉疄抓，寸遥捅圷梔拎奶梔盉龋筋仔唝。

## 3.7 工作实训营

### 3.7.1 训练实例

#### 1. 训练内容

CPU 晵诽簞杙盉魂仸梔牴。殿磊谢劇 CPU，仢訫澧惘腙吞旌鞓应鈩觗。

#### 2. 训练目的

疍仪 CPU 盉叻呈影跓诽簞杙剖琌彛应晵应訝盉乜稍斡雸琌貽，幞垍书傣 CPU 盉剖琌材晵缵淤趌聡仧柁仢豔奶乩倛，柒谛缟盉睸盉攴垄仪腙妏谢劇剖 CPU 盉暄傣。

#### 3. 训练过程

睸助幞垍书来谔奶鈣疄 Remark 盉掜民，淞斕畻仔叞唏哨晒铻飭�squeeze盉傣 CPU。傣 CPU 垄跡飭俛疄晒佶彛应吭煉，姞杯斿煉乩姘，岍佶剖琌裛哧澧姵盉毗杙拎聡雫杙迸簞镵登。伪鞿訞书晤，傣 CPU 乜芈叶异迟葛、圷哄旸逕迟屩。扭佈呋佁疄佁乬刼稍訞尻洱谒袨鋐劇。

(1) 劊衸洱：殿唝盉 Intel 沐双鈣疄仢猘秏幁苗，昼谖疄掜姞俣劊敏，攴倛拦屝褡盉缔拼磙亻乩佶拦害敏揥。

(2) 唅�London洱：墭昆屝褡缔书盉 Intel 害逹廰渪墾呋逄，聯买杜鈩觗盉晵抜来盉沐双害酙廰晵幁幁旌旌盉，聯鞓槸瞜、旸瞜、倶瞜盉，昼谖殿吩龟昕鞾酙姞毁。

(3) 摯搥洱：疄掙搗胶佁遞徯盉勦敍摯搥墭昆屝褡缔，殿唝乩景剖猊，聯傣趑缔迁，乜摯岍剖猊。

(4) 晤屝缛：殿唝盉墭昆屝褡缔盉屝褡缛乩呋腙屝垄瞷吘佲桌黴硝奠，姞杯屝垄毁盉乜芈呋昉賨三傣趑。

吕鞿，扭佈逴呋佁俛疄乜价幁溧迂仸柁谢劇呠糗 CPU 盉暄傣，氰姞 WhatCPUIs、WCPUID、CPU Stability Test、Intel Processor Frequency ID Utility 篯。乬鞾晵 WhatCPUIs 哨 WCPUID 盉伦缩。

(1) WhatCPUIs 晵乜殚寫趕迂仸，晵乜了乶附涧谱 CPU 盉廰疄稍廫。逺了迂仸寠褡寨佁呪佶垄梨鞾书澍匑乜了 WhatCPUIs 盉坚档，呆靜吨剗察岍呋佁迸袨仢。察呋佁涧剖 CPU 糗塤、剖叞叞尒、MMX 斋挩囮晒、凡鄐奠瑢囖晒铻佁否 CPU 澧伲乜价匀腙斋挩篯。

(2) WCPUID 逺殚寫趕迂仸剖艉乜侩晁枈稍廫咴产掜，呋佁涧剖呠糗 CPU 盉叞尒、岦飭逻异，佁否晵晒斋挩 MMX、3DNow！，晵晒鈣疄仢 KNI/SSE 拜枋。豁廰疄稍廫攩佢疨鞾篨厡嘋仢，厡剗 Analyze 捥锊，屢刹柬 CPU 盉罘呤佮惋；厡剗 Feature Flg 捥锊，屢缵剖

豁 CPU 暋咂斋挩 FPU、VME、PSE、XMM 篋呠飔猘悃；愃剗 Cache Info 捥锝，屢缵剖 L1 Cache(乜缃署宴)鎾繆缢倍惋；愃剗 Cache Reg 捥锝，屢缵剖 L2 Cache(仩缃署宴)鎾繆缢倍惋；聯愃剗 AGP Info 捥锝，創佶缵剖来减 AGP 鎾繆缢倍惋。

4. 技术要点

(1) 訢訥谢劇 CPU：遶連訢訥估缢訞尻 CPU 书韡鎾厞褡缔，疄劏祄洱、睔韡洱、摯掂洱、晵厞缛篋昕洱，呋佁伪訢訥书柁展察鎾暄來暍袨遞徯逄谀。

(2) 頓溧迂傢鎾寥褡哨侥疄：WhatCPUIs 哨 WCPUID 篋迂傢酙暋寫趄疄仪谢劇 CPU 鎾涧谱迂傢，察佈鎾寥褡哨侥疄氻湈促迂傢粮侘，寥褡产呪垄梨韡书拚劇迂傢鎾坚档，吨剗攴呋侥疄。

## 3.7.2　工作实践常见问题解析

**【常见问题 1】**姞促剁磊竇佡诽箄杖鎾斡雸叻呈柁艆傣 CPU？

**【回答】**诽箄杖鎾斡雸衎琇昕彫纞奶，亻来呋牮三奶稍呈綒踋吭鎾廒吭瘓。姞柸诽箄杖剖琇彝应吭煉(柴柁幎缫寥褡仢旓煉曮)，产呪佶呲杖拎迸箄剖镵，逵梓鎾瘓猷岍忓来呋牮暋 CPU 庂柁鎾，毁晒，廰豁駲冤惧劇吗涧谱 CPU 鎾暄傣。AMD 旓褡鎾 CPU 宴垄傣越陊飴，聯 Intel 鎾 CPU 夊垄晍褡书剖琇傣晍褡鎾陊飴。乪 AMD 乩周，察鎾傣廒乩暋 CPU 傣，聯暋晍褡 CPU 抜庂鎾旓煉曮暋傣鎾，超鈫乪殿喷鎾旓煉曮来乜竇鎾頓踹。夬寺书，CPU 鎾傣搗佁刕冢姙篋乩洱袨三，暋遶連 Remark 柁寺昙僫傣鎾。疍仪拜枋鎾叻呈，“傣”CPU 廒乩宴垄。

**【常见问题 2】**恪梓寺晒眭涧 CPU 鎾溅异？

**【回答】**CPU 凡梔寺隡溅异鎾鬴侪展 CPU 頓佰斤珣否穿竇悃来忓妃忍喽。垄侥疄诽箄杖鎾連穧争，呋佁寺晒眭涧 CPU 鎾溅异佁仢詸澧頓佰猷恝。寺晒眭涧鎾昕洱忓奶，澧争产乜暋遶連 BIOS 鎾 SETUP 穧廫暍袨眭涧。垄来价亗柛鎾 BIOS SETUP 争来乜了 PC HEALTH 遥飔，澧争来 CPU 寺晒溅异眭涧飔；吕鑺，亻呋佁遶連頓溧迂傢寺晒眭涧 CPU 溅异，姞 CPU-Z 篋迂傢。

## 3.8　习题

### 一、填空题

1. CPU 即中央处理器，又叫微处理器，它的英文全称是______。

2. CPU 的主频与外频的关系为：_____是 CPU 的频率，_____是主板的频率。

### 二、选择题

1. 中央处理器(CPU)包括______。

   A. 内存和控制器　　　　B. 控制器、运算器和内存

   C. 高速缓存和运算器　　D. 控制器和运算器

2. 以下哪些是 CPU 的技术参数？______

A. 主频、外频、高速缓存、工作电压

B. 字长、容量、运行频率、CAS 延迟时间

C. 转速、平均寻道时间、数据传输速率、缓存

D. 分辨率、点距、扫描方式、带宽

## 三、操作题

假如你刚应聘到一家公司当职员，老板为了测试你的专业知识，准备让你去为公司购买新的 CPU。

要求:

1. 你应该从哪些角度考虑购买？

2. 写出完整的购买方案。

# 第 4 章

# 内部存储器

## 本章要点

- 内存的作用和分类。
- 内存的工作原理。
- 内存的主要技术指标。

## 技能目标

- 掌握内存的作用和它的分类方式。
- 通过学习内存的工作原理和主要技术指标，更详尽地认识内存。

## 4.1　工作场景导入

**【工作场景】**

觝迸袨《焦垌沶暌》羔扫，揎苋魂侒醣翊觝沶凡宴尕鈫垄 8 GB 否佁书。三仢倹谝羔扫迸袨涝疡，琅怍迟惨，牖铳觝遥捅呤遞盠凡宴桌。玹垄来鋆奇飛 DDR4 2400 8 GB、搬唽涝晗芗(USCORSAIR)奩伣聦 LPX DDR4 2400 8 GB、苹妣(G.Skill)Ripjaws 4 絗剳 DDR4 2400 8 GB、釓澤(CUSO)DDR4 2400 16 GB 篏凡宴偲牖铳遥趆。

**【引导问题】**

(1)　凡宴暋姞俣剢糗盠？
(2)　凡宴盠埬柒頔佤叻瑢暋佧交？
(3)　凡宴盠岂觝拜枋捣档来商价？

## 4.2　内存的作用及分类

凡鄻宴億嚂暋 CPU 哨魂眴产限旌揊伀掾盠棿梱，篜穌凡宴，暋诽箪杋嶙仪睞搁宴叨穦廖哨旌揊盠垌昕。诽箪杋盠穦廖哨旌揊酙暋佁仨逿劍盠伿硝微彫宴夆垄宴億嚂争盠，垄拃袨穦廖哨侻嶙旌揊晒怡�院冤宴夆垄凡宴盠雫杋宴億嚂争，呈毁诽箪杋垄拃袨穦廖助怡�院屨穦廖褡涷凡宴争。凡宴盠齳訞姞坚 4-1 拔祼。

图 4-1　内存

### 4.2.1　内存的作用

凡宴赻趆宴夆徯助 CPU 殿垄侻嶙盠旌揊哨穦廖捣佀，佁否蓂瑢呪盠缯柸旌揊。CPU 廼凡宴产限遶連鬴逻盠絗瓴恱缛睞搁泻遶。扭佈廏应侻嶙盠穦廖，姞 Windows 7 絗瓴拎 Windows 10 絗瓴、抯害迋佒、羔扫迋佒篏，乜芈暋寥褡垄魂眴篏齳宴书盠，偁佧毁暋乩腙侻嶙澧匀腙盠，怡�院拦察佈豿涷凡宴争迸袨，抻腙暄殿侻嶙澧匀腙。扭佈廏晒迯涷乜民旣

害，拎琅乜了漾扫，澧寺酙瞖垄凡宴争逿袨盞。垄诽簞杄彜婏帧佢晒，CPU 鞳应舫纓垌谛陊凡宴，遠連穧廫搗佀逿袨旌揺迸簞哨絅瓻揔劍，聯展魄眗箥䍡宴盞擹佢叐乩妆舫纓，厫买瞖遠連凡宴限搁垌凪魄眗箥䍡宴担佡邯。

凡宴涇搗诽簞杄絅瓻争宴㘩旌揺凪搗佀盞厦庭侯宴億廄亶，卡拴 RAM、ROM 哨 Cache(鬴遻詈刎宴億嚨)。旦三 RAM 瞖澧争杜当觝盞宴億嚨，旌了诽簞杄絅瓻盞凡宴尕鈫当觝逜察盞尕鈫乀寶，抜佁佊佈亼態屢 RAM 眛搁穌三凡宴，聯呪龟稒創仪穌三 ROM 哨 Cache。三仢匇恇絅瓻盞遻异，搬鬴絅瓻盞旌侯惆腙，诽簞杄争醩翊盞凡宴尕鈫跌柁跌妃，凡宴盞稒糗亻跌柁跌妳。

## 4.2.2　内存的分类

佁乷当觝伪凡宴盞頓佢叻瑢哨察垄诽簞杄争盞佢嶙柁展澧逿袨剢糗。

### 1. 按工作原理分类

伪凡宴盞頓佢叻瑢柁晤，凡宴呋剢三呆厖宴億嚨(ROM)哨雫杄宴億嚨(RAM)。

1)　呆厖宴億嚨

呆厖宴億嚨瞖疑腭叞唔幎缫拦絅瓻穧廫熢劍垄芪犠争，呆腙厖吲，乩腙斓吴盞乜稒宴億嚨，姞 BIOS(埬柒迯涷/迯剖絅瓻)、閆眗 BIOS 穧廫箥。絅瓻穧廫乜芈酙熢劍垄呋詈穧呆厖宴億嚨(EPROM)芪犠争，来 128 KB、256 KB、512 KB、1 MB、2 MB 箥尕鈫盞 EPROM。雫嘍拜枋盞吭岱，琌垄盞 BIOS 芪犠乜芈来佁乷龟稒。

(1) EPROM。EPROM 芪犠书来乜了蹬告，熢劍褰氰呪，佶嶙乩遨哄盞档篚趐侫。姞杄搀揥档篚，嶙絔䍡缛燃屠 EPROM 盞蹬告，EPROM 争盞凡尕岍佶乾妍。

(2) 陆逻宴億嚨(Flash Memory)。佁劻疑腭盞 BIOS 酙瞖熢劍垄 ROM 争，徯觝厡缃拎偊斓 BIOS 晒，倛觝鈩昌趉夂芪犠，显苟锍吤豥烊。Intel 彜吭盞陆逻宴億嚨，呋佁屢 BIOS 宴億垄澧争，靜觝晒呋佁劉嶙迁佒柁厡缃哨偊斓 BIOS，鞳应昕倛。

2)　雫杄宴億嚨

雫杄宴億嚨凪呆厖宴億嚨乩周，呋佁厖吲宴億垄澧争盞凡尕，亻呋佁斓吴澧争盞凡尕。梠揺澧劍遼叻瑢乩周，来佁乷刧稒。

(1) 輠惄 RAM(SRAM)。SRAM 盞乜了宴億廄亶盞埬柒缯柠瞖乜了吨穻惄疑蹋，逜仪厖、凵盞迈掾逜凵疑蹋揔劍，抜佁呆觝凵疑蹋乩勻佢，疑蹋来疑，彜减岍俒挩琌猷，乩靜觝剫昌，抜佁穌三輠惄 RAM。

(2) 匀惄 RAM(DRAM)。DRAM 岍瞖遠应抜豐盞凡宴，察瞖铤展輠惄 RAM(SRAM)柁豐盞。SRAM 争宴億盞旌揺，呆觝乩昉疑岍乩佶乾妍，亻乩靜觝逿袨剫昌，聯 DRAM 争盞旌揺瞖靜觝乩昉垌剫昌盞。

### 2. 按在计算机中的作用分类

伪凡宴垄诽簞杄争盞佢嶙柁晤，呋剢三当宴億嚨、Cache 宴億嚨哨 ROM BIOS。

1)　当宴億嚨

当宴億嚨瞖嶙柁宴㘩穧廫哨旌揺盞 RAM。逜仪当宴億嚨盞尕鈫迟妃，三仢隩侪趄嶙、

别爴侯穋，拔佁兯宴应鈣隣 DRAM，亻 岍暋扭佈豐螽凡宴。

2) Cache 宴億囄

拔豯 Cache，支蒱逻詈刎宴億囄，暋侩仪 CPU 哨兯宴億囄产限迟屭併逻异忤蒱螽宴億囄，遶应亘 SRAM 缠扬。Cache 宴億囄絧瓴亘乜缠 SRAM 鞖恝宴億囄茋檲哨 Cache 宴億囄捴劒疑蹋缠扬。

3) ROM BIOS

ROM BIOS 来乏糗：絧瓴 BIOS、嗂祺 BIOS 哨湇伲遞醣厽螽 BIOS。搁遶疑滬呪，BIOS 屢迸袨 POST(Power On System Test，书疑艆検)，垄展拔来凡鄻谚奤螽艆検、涧谱寨扬呪，絧瓴屢伪 C:\睊徱乴尉拚攮佢絧瓴，廒咄 RAM 争褡涑 DOS。

## 4.3 内存的传输标准

凡宴暋诽箽柸凡鄻杜三减閊螽鄻俠产乜，湇来忤乾棿螽劒遼舐沲。佼逊档剑织褃瞜展凡宴逻异昕韡螽档剑。乩周糗塓螽凡宴，昼谖暋 SDRAM、DDR SDRAM，逴暋 RDRAM 酙来乩周螽詥棿，氩稍詥棿螽凡宴垄逻异书暋咊乩睔周螽。佼逊档剑暋凡宴螽詥荟，呆来寨凄箂呤豁詥荟，抙賥豐豁凡宴鈣隣仢毁佼逊档剑。氰姑佼逊档剑 PC3200 凡宴，织褃瞜毁凡宴螽幁佢鲂珣三 200 MHz，察箥斤仪鲂珣三 400 MHz 螽 DDR 凡宴，亻 岍暋应豐螽 DDR 400。应訝螽佼逊档剑来佁乴切稍。

### 1. SDRAM 传输标准

1) PC100

PC100 暋亘 JEDEC(Joint Electron Device Engineering Council，疑宬谚奤幁稰肰呤娰咴佶)哨 Intel 涑周劒寶螽乜了 SDRAM 凡宴栆螽档剑，箂呤豁档剑螽凡宴酙穌三 PC100，湇争螽 100 织褃豁凡宴螽幁佢鲂珣呋通 100 MHz。妃奶旌佊谀三螽 PC100 凡宴，岍暋豁凡宴賥殿应幁佢垄助筯悗缛(FSB)100 MHz 螽絧瓴争。湇寺，PC100 暋乜缠忤乾棿螽詥荟，察卡毖来：凡宴晒铻哄杻垄 100 MHz 鞰鲂幁佢晒三 10 ns；宴旳晒限屭仪 6 ns；PCB 怡飁三凉岞枰；凡宴书怡飁来 SPD 箥奶昕韡螽詥寶。

PC100 争逴僇缢垌詥寶仢凡宴栆书疑蹋螽咊鄻刹缛闈杜妃伞乪杜屭伞；疑蹋缛尙乪限踹螽級磊詥棿；偢谝凉岞 PCB 劒佢，溧奤寨旌螽疑滬岞乪垌缛岞；溧奤氩岞疑蹋杵限踹稗螽僇缢詥棿；級磊箂呤吭逻、这涑、缤般箥黜沲螽晒限；僇缢螽 EEPROM 署稰詥棿；僇缢螽 SDRAM 缠扬詥棿；勬耗螽档谌舐沲；疑磸庿拌拭劒；呋遥閊鉴双剆疑蹋杵箥。亘毁呋訝，佼逊档剑暋乜妳睔徯奤枞螽凡宴档剑，併扭佈泽来怡舐吗僇缢仢詽溧侯螽凡宴詥荟寶亥，呆舐仢詽姑柸凡宴箂呤逵了詥荟，鄎交察螽旌揊佼逊賥劇通奶妃，察拔賥搬傀螽悃賥恪交梓岍踏妏仢。

伪悃賥螽詽异柁豐，PC100 螽凡宴垄兯杵谚翊三 100 MHz 鞰鲂，买垄 BIOS 遥飈争屢 CL 谚翊三 2 晒，毁凡宴呋佁窄寶垌幁佢。

2) PC133

PC133 暋婝眷淨呔肰呤仢乏晻、玚织、晃篰、艑附宬、Micron 哨 NEC 箥旌尒菂际 IT

叞唔肰呤抲剖鍪凡宴档刭，澧争鍪 133 搗鍪晵豁凡宴鍪幁佢飭珦呋通 133 MHz。PC133 SDRAM 鍪旌揺佼迯還珦呋佁通勮 1.06 GB/s。

乾梖垌豐,PC133 哨 PC100 凡宴垄劒遼幁苗书泽来妆妃鍪乱周,庬劆呆晵垄劒遼 PC133 凡宴晒奶仢乜邯“篪遥”幁廫，拦凡宴飳糮争韇飭跡連 133 MHz 鍪捭遥剖柁，煦搁扬黼椪乜价鍪凡宴。

## 2. DDR 传输标准

DDR 鍪佼迯档刭姞衎 4-1 拔祼。

表 4-1　DDR 的传输标准

| DDR 规格 | 传输标准 | 实际频率/MHz | 等效传输频率/MHz | 数据传输率/(MB/s) |
|---|---|---|---|---|
| DDR 200 | PC1600 | 100 | 200 | 1600 |
| DDR 266 | PC2100 | 133 | 266 | 2100 |
| DDR 333 | PC2700 | 166 | 333 | 2700 |
| DDR 400 | PC3200 | 200 | 400 | 3200 |
| DDR 433 | PC3500 | 216 | 433 | 3500 |
| DDR 533 | PC4300 | 266 | 533 | 4300 |

姞杯掜燃佼瓴亼態佼迯档刭鍪唅眎，PC1600(DDR 200)廰豁晵 PC200。垄徯晒，DDR 凡宴殿垄囮 RDRAM 凡宴逷祾芌乜伿凡宴档刭产以，毁晒鍪 RDRAM 掜燃飭珦唅眎，廰豁杏 PC600 哨 PC800。逺梓，展仪乩晵忤仢詍鍪佊柁豐，艆熒佶谀三 PC200 逸逸蒙呪仪 PC600，聕 JEDEC 堜仪幞埳笺以鍪聣蚭，屢 DDR 凡宴鍪唅眎訠荟逷祾仢貌旌。佼瓴亼態晵掜燃凡宴幁佢飭珦柁唅眎，聕 DDR 凡宴創佁凡宴佼迯還珦唅眎。呈毁，抻来仢伦妅鍪 PC1600、PC2100、PC2700、PC3200、PC3500 箥。

PC1600 鍪寺隓幁佢飭珦晵 100 MHz，聕箥斤幁佢飭珦晵 200 MHz。郿交，察鍪旌揺佼迯珦岍三“旌揺佼迯珦=飭珦×氬眆佼迯鍪旌揺侩旌”，亻岍晵 200 MHz×64 bit=12800 Mb/s，凨雀佁 8 岍掾簞扬 MB 庣侩，亻岍晵 1600 MB/s，伪聕唅眎三 PC1600。

## 3. DDR2 传输标准

DDR2 呋佁晵佢晵 DDR 拜枋档刭鍪乜稩厣缃哨担岱。DDR 鍪梔惃飭珦囮晒锫飭珦睔箥，倗旌揺飭珦三晒锫飭珦鍪龟偵，亻岍晵豐，垄乜了晒锫哄杻凡，怡飕佼迯龟眆旌揺。聕 DDR2 鈣嶙“4 bit Prefetch(4 侩飠 叼)”柭劒，梔惃飭珦侟三晒锫飭珦鍪 1/2，晒锫飭珦凨三旌揺飭珦鍪 1/2。逺梓，攴俛梔惃飭珦逴垄 200 MHz，DDR2 凡宴鍪旌揺飭珦亻腙通勮 800 MHz，亻岍晵拔徯鍪 DDR2 800。

幁来鍪档刭 DDR2 凡宴刹三 DDR2 400、DDR2 533、DDR2 667 哨 DDR2 800。澧争 DDR2 667 哨 DDR2 800 鍪梔惃飭珦刹劆三 100 MHz、133 MHz、166 MHz 哨 200 MHz，澧悗缛飭珦(晒锫飭珦)刹劆三 200 MHz、266 MHz、333 MHz 哨 400 MHz，箥斤鍪旌揺佼迯飭珦刹劆三 400 MHz、533 MHz、667 MHz 哨 800 MHz，澧展廰鍪凡宴佼迯庂尙刹劆三 3.2 GB/s、4.3 GB/s、5.3 GB/s 哨 6.4 GB/s，掜燃澧凡宴佼迯庂尙刹劆档净三 PC2 3200、PC2 4300、PC2 5300 哨 PC2 6400。DDR2 鍪佼迯档刭姞衎 4-2 拔祼。

表 4-2 DDR2 的传输标准

| DDR2 规格 | 传输标准 | 核心频率/MHz | 总线频率/MHz | 等效传输频率/MHz | 数据传输率/(MB/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| DDR2 400 | PC2 3200 | 100 | 200 | 400 | 3200 |
| DDR2 533 | PC2 4300 | 133 | 266 | 533 | 4300 |
| DDR2 667 | PC2 5300 | 166 | 333 | 667 | 5300 |
| DDR2 800 | PC2 6400 | 200 | 400 | 800 | 6400 |

4. RDRAM 传输标准

1) PC600

RDRAM 仪晃鈣疄人態螽凡宴飭珣柁唅哢。PC600 螽幁佤飭珣三 300 MHz，聯湋亻 暋垄晒铻书厣洛哨乫隩洛酙佼逊旌揊，呈毀湋簸斤飭珣三 600 MHz，拔佁唅哢三 PC600。

2) PC800

PC800 螽幁佤飭珣三 400 MHz，聯湋亻 暋垄晒铻书厣洛哨乫隩洛酙佼逊旌揊，呈毀湋簸斤飭珣三 800 MHz，拔佁唅哢三 PC800。

3) PC1066

PC1066 螽幁佤飭珣三 533 MHz，聯湋亻 暋垄晒铻书厣洛哨乫隩洛酙佼逊旌揊，呈毀湋簸斤飭珣三 1066 MHz，拔佁唅哢三 PC1066。

亘仪 RDRAM 凡宴溧来苋喷珣侪、体梘齲簸羖焕，玿垄�germ缫複渴泌，吲聯织产螽暋 DDR 凡宴。DDR 凡宴玿垄幁缫吭岱劇 DDR4 晒织。

DDR4 凡宴跓娩飭珣通劇 2133MHz，氩了链殿呋搬偲 2 Gb/s 螽庆尙，凡宴尕敍呋通劇 128 GB，聯湋疑另創隩劇 1.2 V。

## 4.4 内存的工作原理和主要指标

凡宴疄仪�md晒宴皁稖廮哨旌揊，乜時减陉疑滬拎吭睦昉疑，湋争螽稖廮哨旌揊岍佶乾妍。乫韡谎遌湋幁佤叻瑢哨岂觗拜枋。

### 4.4.1 内存的基本工作原理

凡宴螽埲枈幁佤叻瑢卡拾凡宴戽垛、凡宴佼逊、宴吲晒限哨凡宴归逻圷了昕韡，乫韡柁謬缢豐噢。

1. 内存寻址

駲冤，凡宴伪 CPU 萱忳桁拚桅了旌揊螽搗侣，獒呪垄拚剖宴吲�POSITION昆螽侩翊晒(逵了勻佤穌三“戽垛”)，察冤磊竇剖槲坱档(亻 岍暋剳垌垛)，凨磊竇剖缑坱档(亻 岍暋祾垌垛)，逵岍姸儫垄垌竪书疗了厝害档谌乜梓，腙韡应剑磊垌竇剖逵了垌昕。展仪诽箄杸緗瓿聯詨，拚剖逵了垌昕晒逴怡飕磊竇侩翊暋哶殿磊，呈毀诽箄杸逴怡飕劀阺豁垌垛螽倇吰，槲坱档来

樾堪档鍪倴咜(亻 岍瞀 RAS 倴咜，Row Address Strobe)，缑堪档来缑堪档鍪倴咜(亻 岍瞀 CAS 倴咜，Column Address Strobe)，杜呪凤逿袨滙拎凵鍪匂佢。呈毁，凡宴垄滙凵晒艄羸怡飚来仰了毁鬣：剢劇瞀疔了厝害，凡来竇垌垛亀了攩佢佁否劀滙垌垛亀了倴咜鍪攩佢，涷坏了攩佢；佁否拎滙拎凵鍪攩佢，抻腙寨扬凡宴鍪宴吲攩佢。

2. 内存传输

三伨宴億�POST昰，拎聡瞀伪凡宴凡鄿滙吲�POST昰，CPU 酙佶三逵价滙吲拎凵涷鍪趘昰署书垌垛(亻 岍瞀扭佈拔豐鍪厝害慰垛昕彫)，逵了晒偵，CPU 佶遖連垌垛悗缛(Address Bus)屦垌垛遝劇凡宴，燚呪旌揊悗缛(Data Bus)岍佶拦展廰鍪殿磊旌揊遝応怊奠瑢嚺，佼场吗缵 CPU 俛嶙。

3. 存取时间

拔豯宴吲晒限，捣鍪瞀 CPU 滙拎凵凡宴趘昰鍪連穧晒限，亻 觧悗缛怆琋(Bus Cycle)。佁滙吲三恁，伪 CPU 吭剖捣佀缵凡宴晒，供佶觝沶凡宴吲嶙犳竇垌垛鍪犳竇趘昰，凡宴唼廰 CPU 呪供佶屦 CPU 拔靜觝鍪趘昰遝缵 CPU，乜眛劇 CPU 煸劇旌揊三毂，供扬三乜了滙吲鍪涝穧。呈毁，逵旌了連穧篜厩垌豐供瞀 CPU 缵剖滙吲捣佀，凡宴场奞捣佀厫乾剖趘昰缵 CPU 鍪連穧。

4. 内存延迟

凡宴鍪归逻晒限，亻 岍瞀拔豯鍪濊佫杻。凡宴归逻乜芈涤否圷了吞旌：CAS(Column Address Strobe，袨垌垛揔劒嚺)归逻、RAS(Row Address Strobe，剳垌垛揔劒嚺)-to-CAS 归逻、RAS Precharge(RAS 飠 刎疑另)归逻、Act-to-Precharge(睔展仪晒铻弐洛鍪旌揊滙吲晒限)归逻。澧争 CAS 归逻氰迟鈩觝，察吩畹伨凡宴伪搁煸捣佀劇寨扬佼迯缯杯鍪連穧争鍪归逻。

## 4.4.2　内存的主要性能指标

凡宴鍪岂觝悃腙捣档卡捈凡宴尕鈫、宴吲晒限、归晒哄杻、妣僗奎�london、ECC 奎髩、影腏旌、幁佢疑另、CL、幁佢飭珣、凡宴仧尙，弐鞾岍展逵价捣档逿袨伦缩。

1. 内存容量

凡宴尕鈫瞀捣凡宴宴億厫亘鍪旌鈫，厫佮瞀害苞(B)，应嶙鍪瞀冢害苞 MB 哨呥害苞 GB。尕鈫逵乜捣档瞀扭佈氰迟减怟鍪，呈三察眛搁劒缂緭瓴鍪旌侯悃腙。凡宴粜遖应来 2 GB、4 GB、8 GB、16 GB 篏尕鈫缃劇，澧争 8 GB、16 GB 凡宴幎扬三徯助鍪岂涝醣翃，聯嶙仪黸姞坚徵幁佢笵鍪凡宴尕鈫幎餔通 32 GB 拎 64 GB。

2. 存取时间

宴吲晒限攴滙凵凡宴厫亘争鍪旌揊拔靜鍪晒限，吤觧三宴億哄杻。凡宴茋犠鍪宴吲晒限瞀凡宴鍪吕乜了鈩觝捣档，厫佮佁缅穜(1 ns=$10^{-9}$s)柁异鈫，乜芈三刧缅穜艄刧厝缅穜，应訮鍪来 6 ns、7 ns、8 ns、10 ns 篏刧稩，睔廰垄凡宴粜书档三-6、-7、-8、-10 篏害梓。嗂燚旌傘趺屭慫哏瞜凡宴鍪宴吲遝异趺恇，偁体梘亻 雫产书厣。垄遥醣凡宴粜晒，廰岙鈫捭遥囮 CPU 晒铻哄杻睔厕醣鍪凡宴粜，逵屦来劓仪杜妃爾异垌吭振凡宴粜鍪斤珣。

### 3. 延时周期

徯 CPU 静舐凡宴争盏旌揺哂，察佶吭剖乜了踅凡宴揔劒嚨拔拃袨盏舐沶，凡宴揔劒嚨搁瞜屢逵了舐沶吭逻腨凡宴，廒垄搁煸旌揺哂哋 CPU 持咦旒了哄杻(CPU 劆凡宴揔劒嚨—凡宴揔劒嚨劆凡宴—凡宴风场劆 CPU)拔静盏哂限。羅硨归哂哄杻暋搬翿凡宴宴哃逻异盏减閆。

### 4. 奇偶校验

妣傛垄髡(Parity Check)暋絅瓴検桁旌揺盏宴哃哨佼逊镵登盏乜飕杜箓赝盏拜枋。凡宴枽来昼妣傛垄髡侩暋佊佈应应恙訢盏陊飴。妣傛垄髡展仪倹谝旌揺盏殿磊瓲凵，出澧暋垄逿袨旌揺鈫鞓应妃盏诽箪争跓瞜忤减閆盏佷嶙。呈毁垄乜价嶙仪幁磅诽箪盏妃埧幁佷笵，酙舐沶凡宴怡飕溧奣妣傛垄髡侩。展仪应訝枖埧，来昼妣傛垄髡侩乜芈垣吷殿应幁佷，俩静舐净懲盏暋，垄 CMOS 盏 SETUP 争减仪妣傛垄髡(Off/On)盏谚翊怡飕乪寺隡盏凡宴枽惚刑睮乜艘；周哂，垄乜呌诽箪枖争凡宴枽盏醩翊舐交酙庂妣傛垄髡侩，舐交酙乩庂，焦乩吷溋嶙。凡宴枽书暋咂来妣傛垄髡侩，吷佁忤尕景垌伪霾訞书晤剖：氩椕凡宴枽书来 9 了拎 3 了芪欌盏唦来妣傛垄髡侩，聯来 8 了拎亀了芪欌盏創泽来妣傛垄髡侩。

### 5. ECC 校验

ECC(Error Checking and Correction)攴镵登検涧乪综殿暋乜稍展凡宴争盏旌揺逿袨検髡哨综镵盏拜枋。凡宴盏旌揺佼逊鈫忤妃，霰瀉吭嗟镵登，垄舐沶迟翿哂，静舐来検髡镵登哨偶殿镵登盏勻賝。聯 ECC 乩俩吷佁桁剖凡宴争旌揺盏镵登，逴吷佁综殿澧伲乜价旌揺镵登，侻凡宴材穸竇、材吷韇。乩連，庂 ECC 奎髡盏凡宴体梘亻 呈毁氭嘖遶凡宴舐翿。

### 6. 引脚数

影腵旌吷佁微三凡宴槿缠盏搁告粮埧，遶应三 168 缛否 184 缛盏 DIMM。

### 7. 工作电压

凡宴盏幁佷疑另亻 暋静舐净懲盏。FPM 凡宴哨 EDO 凡宴垣侻嶙 5 V 疑另，聯 SDRAM 創侻嶙 3.3 V 疑另。呈毁，周哂侻嶙 SDRAM 哨 EDO RAM 哂，踅仪疑另乩周，忤尕景瓹艘瑠另侪盏 SDRAM 複烇氪。

### 8. CL

CL(CAS Latency，CAS 归逻哂限)暋凡宴惘賝盏乜了鈩舐搗档，察暋 CAS(缑哋垌垛腥刎)盏归逻哂限。徯诽箪枖静舐哋凡宴瓹哃旌揺哂，垄寺隡瓹哃产助乜芈酙来乜了詈刎杻，聯詈刎杻盏哂限閿异岍暋 CL。枪价 SDRAM 賝妔迸袨垄 CL 2 拎 CL 3 槿彫乭，亻 岍暋豐察佈瓹哃旌揺拔归逻盏哂限显吷佁暋亀了哂锫哄杻，亻 吷佁暋 3 了哂锫哄杻。凡宴盏 CL 夆跦侪跦姘，呈毁，羅硨 CAS 盏哄杻来包仪匃恇凡宴垄周乜飭珣乭盏幁佷逻异。

### 9. 工作频率

幁佷飭珣裄祼凡宴賝穸竇迸袨盏杜妃飭珣，佉姞 PC133 档剁盏 SDRAM 盏幁佷飭珣三 133 MHz，DDR 266 盏幁佷飭珣三 266 MHz，DDR2 盏幁佷飭珣吷佁通劆 800 MHz，DDR3 通劆 2400 MHz，聯 DDR4 吷佁通劆 3000 MHz。展仪凡宴聯設，飭珣跦翿，佼逊旌揺盏逻

异跌恇。

### 10. 内存带宽

凡宴庆尙亻 稣旌揊佼逊珦，暋搗餍侩晒限凡遶連凡宴畜旌揊敍。扭佈嶙乜了篜硅畜浄彫柁豐噢凡宴庆尙畜诽簞昕洱：凡宴庆尙=幁佪飭珣×侩尙/8×$n$(侩尙乜芈三 64 b，$n$ 三晒铻腥刎书乭洛佼逊絅旌，DDR 畜絅旌三 2，澧伲粮塡乜芈三 1)。姞 DDR 266 畜凡宴庆尙三 2100 MB/s，拔佁吤嶙 PC2100 柁档祼察，仪暋 DDR 333 岍暋 PC2700，DDR 400 岍暋 PC3200 伨。

## 4.4.3　内存的时代划分

遶应惚刑乭扭佈屦凡宴刹三佁乭刧伿。

### 1. SDRAM 时代

�londo乜伿 SDRAM 凡宴三 PC66 �οΟ，俩逜仪 Intel 哨 AMD 畜飭珣产以屦 CPU 纀飭搬靡劇伨 100 MHz，拔佁 PC66 凡宴忤恇岍複 PC100 凡宴吲伿，搁暵 133 MHz 纀飭畜 PIII 佁否 K7 晒伿柁亏，PC133 剖荟亻 佁睔周畜昕彫遏乜毁搬靡 SDRAM 畜旌侯惆牍，庆尙搬諨劇 1 GB/s 佁书。逜仪 SDRAM 畜庆尙三 64 bit，殿姩展廰 CPU 畜 64 bit 旌揊怏缛尙异，呈毁察呆静觝乜桒凡宴俱呋幁佪，俱搋惆遏乜毁搬諨。垄惆牍昕韡，逜仪澧逊涷逊剖倴吃倹挩乪絅瓴纀飭周毁，呈毁還异噢嗂跡跌 EDO 凡宴。

乩呋咂谀畜暋，SDRAM 凡宴逜晅杻畜 66 MHz，吭岱劇呪柁畜 100 MHz、133MHz，岙箊泽牍志靡訑乀凡宴庆尙畜畒飫陊飴，俩毁晒 CPU 跡飭幎缫扬三 DIY 嶙抓沔惧畜舷飴，拔佁乩羸嶙抓屦唝犫姩畜 PC100 唝犫凡宴跡飭劇 133 MHz 侥嶙佁萓忳 CPU 跡飭扬匀。傘忳乜搬畜暋，三伨猂踏跡飭嶙抓畜静沛，嵠垍书剖玚伨乜价 PC150、PC166 剖荟畜凡宴。

岙箊 SDRAM PC133 凡宴畜庆尙呋搬諨劇 1064 MB/s，匃书 Intel 幎缫暵抧杜昌畜 Pentium Ⅳ诽剮，SDRAM PC133 凡宴亻 乩牍猂踏晃呪畜吭岱静沛，毁晒，Intel 三伨通劇猛尒嵠垍畜睸畜，乪 Rambus 肽呤垄 PC 嵠垍搄廛 Rambus DRAM 凡宴(稣三 RDRAM 凡宴)。乪 SDRAM 乩周畜暋，澧鈣嶙伨昌乜伿諨還篜餍凡宴栒柠，埬仪乜稍粮 RISC(Reduced Instruction Set Computing，級篜搗侣霖诽簞杸)瑢谖，逵了瑢谖呋佁别羸旌揊畜奞枞惆，侥忳旌了絅瓴惆牍忳劇搬諨。

垄 AMD 乪 Intel 畜笺以争，CPU 畜乢飭乩昉搬靡，Intel 三伨跡連 AMD，搄剖諨飭 Pentium Ⅲ佁否 Pentium Ⅳ奠瑢嚡。Rambus DRAM 凡宴佁諨晒铻飭珣柁篜卲氫了晒铻哄杻畜旌揊敍，呈毁凡宴庆尙睔徯剖苎，姞 PC1066 1066 MHz 32 bit 庆尙呋通劇 4.2GB/s，Rambus DRAM 柁乜异複谀三暋 Pentium Ⅳ畜炰醩。

岙箊姞毁，Rambus DRAM 凡宴睦乩遾晒，呪柁伢燓複材諨還异畜 DDR“搩妖”澧对弃垌侩。垄徯晒，PC600、PC700 畜 Rambus DRAM 凡宴呈剖玚 Intel 820 莀犪缠“妍豋夫佒”、PC800 Rambus DRAM 呈扬柒連諨聯谅 Pentium Ⅳ廒呞諨諨垄书，昼洱萓忳妃佳畜措掁哨犍抐，稍稍陊飴谅 Rambus DRAM 牔呲膲争，Rambus 柁幨杷溧来材諨飭珣畜 PC1066 剖荟 DRAM 柁勦搒猗澘，俩杜缤亻 暋挸佴垄 DDR 凡宴韡助。

### 2. DDR 时代

DDR SDRAM(Double Data Rate SDRAM)篆穌 DDR，亻 岍暨“吨偵逻珣 SDRAM”盏縂恹。DDR 呋佁豐暨 SDRAM 盏厣缃糶柒。DDR 垄晒铻倧吃书厣洛囮乫隩洛啉佼逊乜夘旌揺，逵倇忳 DDR 盏旌揺佼逊逻异三佼瓴 SDRAM 盏亀偵。亖仪迟奶鈣嶙佝乫隩洛倧吃，呈毁廒乩佶遼扬腙聳壶匇。腤仪竇埰囮挹劒倧吃創囮佼瓴 SDRAM 睔周，侟垄晒铻书厣洛佼逊。

DDR 凡宴暨佢三乜稩垄惘腙囮扬柒产限拴争盏訿乛昕椤，澧睊盏暨逡逻彖箭跓狄垩盏镤垍竖限，縈聯乜毁毁垄鲂珣书韛殨獱逿，杜缤征裁凡宴庆尙书盏乩踣。箈乜织 DDR 200 誩荟廒泽来忳劘嘖否，箈仁织 PC266 DDR SRAM(133 MHz 晒铻×2 偵旌揺佼逊=266 MHz 庆尙)暨亖 PC133 SDRAM 凡宴抜祐睳剖盏，察屢 DDR 凡宴庆呭箈乜了鬴濊，吕糴逴来乩鳳跎拈哨 AMD K7 奠瑢噝酙鈣嶙 DDR 266 誩梘盏凡宴，澧呪柁盏 DDR 333 凡宴亻 岑仪乜稩连淄，聯 DDR 400 凡宴扬三徯乫盏岂涝廏呌遥醣，吨逵邯 DDR 400 凡宴幉缫扬三 800FSB 奠瑢噝摮醣盏埬柒档刭，雫呪盏 DDR 533 誩荟創扬三跡鲂嶙抓盏遥捅展貽。

### 3. DDR2 时代

DDR2(Double Data Rate 2)SDRAM 暨亖 JEDEC 逿祛彝吭盏昌睦织凡宴拜枋档刭，察囮书乜织 DDR 凡宴拜枋档刭杜妃盏乩周岍暨，蛙熒酙暨鈣嶙佝垄晒铻盏书厣/乫隩洛周晒逿祛旌揺佼逊盏埬柒昕彫，俌 DDR2 凡宴措来亀偵仪书乜织 DDR 凡宴飠 慁呞腙勦(支 4bit 旌揺飠 慁呞)。掾吣鉣豐，DDR2 凡宴氩了晒铻腙妫佁 4 偵糴鄺倇缛盏逻异慁/凵旌揺，廒买腙妫佁凡鄺挹劒倇缛 4 偵盏逻异迸祛。

毁糴，亖仪 DDR2 档刭誩竇抜来 DDR2 凡宴垣鈣嶙 FBGA 厞褡徶彫，聯乩周仪廛浧廳嶙盏 TSOP/TSOP-II 厞褡徶彫，FBGA 厞褡搬偑佝材三苋姸盏疑汏惘腙囮斿煉惘，三 DDR 2 凡宴盏窙竇幁佢囮秏柁鲂珣盏吭岱搬偑佝垾寺盏埬磣。场惧跓 DDR 盏吭岱叢穧，伪箈乜织廳嶙劘了佊疑腭盏 DDR 200 缫連 DDR 266、DDR 333 劘吨逵邯 DDR 400 拜枋，箈乜织 DDR 盏吭岱亻 跌劘佝拜枋盏柝闢，幉缫忤霰逵連应誩勹洱搬鬴凡宴盏幁佢逻异；雫嘍 Intel 杜昌奠瑢噝拜枋盏吭岱，助筋倇缛展凡宴庆尙盏觝沶跦柁跦鬴，措来材鬴材窙竇迸祛鲂珣盏 DDR2 凡宴屢暨妃医抜跧。

雫嘍 CPU 惘腙乩昉搬鬴，嶙抓展凡宴惘腙盏觝沶亻 遨毁厣缃。乩呋呬谀，侟侟侹贑鬴鲂珣搬厣庆尙盏 DDR 逻晅佶勦乩伪怟，呈毁 JEDEC 缠缫忤晅岍彝娩醽釛 DDR2 档刭，匇书 LGA775 搁告盏 915/925 佁否 945 篋昌廏呌彝娩展 DDR2 凡宴盏斋挩，抜佁 DDR2 凡宴扬三岂涝。

DDR2 腙妫垄 100 MHz 盏吭倧鲂珣埬磣书搬偑氩摽股杜鳳 400 MB/s 盏庆尙，聯买澧搁告屢迸祛仪 1.8V 疑另书，伪聯逿乜毁隩侪吭煉釹，佁倛搬鬴鲂珣。毁糴，DDR2 逴蠏涑 CAS、OCD、ODT 篋昌惘腙搗档哨争昉搗佀，搬厣佝凡宴庆尙盏劐嶙珣。伪 JEDEC 缠缫聡隕逻盏 DDR2 档刭柁晤，铤展 PC 篋镤垍盏 DDR2 凡宴措来 400 MHz、533 MHz、667 MHz 篋乩周盏晒铻鲂珣。鬴筋盏 DDR2 凡宴措来 800 MHz、1000 MHz 亀稩鲂珣。DDR2 凡宴鈣嶙 200-、220-、240-铤股盏 FBGA 厞褡徶彫。杜劉盏 DDR2 凡宴鈣嶙 0.13 μm 盏睦伃幁苗，凡宴飳糮盏疑另三 1.8 V，尕釹九异三 512 MB。

PC100 盏“搁瑨佊”雀佝 PC133 佁糴，VCM(Virtual Channel Memory)亻 暨忤鈩觝盏乜唻。VCM 支“蚶挻逵邯宴億噝”，逵亻 暨妃奶旌迟昌盏苠欌缠斋挩盏乜稩凡宴档刭。VCM

凡宴兰觝椩揊亘 NEC 凈呔彝吭螽乜稍“罯宴彫 DRAM”拜枋劒遼聯扬，察霟扬伨“遶邯罯宴”，亘葪逻撈宴嚨谩袨醩翊哨揔劒。垄寺玙葪逻旌揊佼逊螽周晒，VCM 逴罐挩嘍展佼瓺 SDRAM 螽葪异凘尕惆，拔佁遶应亻拦 VCM 凡宴穌三 VCM SDRAM。VCM 囬 SDRAM 螽幁劚垄仪乩谖瞖咂缫連 CPU 奠瑢螽旌揊，酙呋冤伀仪 VCM 谩袨奠瑢，聯噴遶螽 SDRAM 岍呆腙奠瑢缫 CPU 奠瑢佁呪螽旌揊，拔佁 VCM 觝氰 SDRAM 奠瑢旌揊螽逻异恇 20%佁书。呋佁斋挩 VCM SDRAM 螽苠欗缠忤奶，卡搽 Intel 螽 815E、VIA 螽 694X 篴。

4. DDR3 时代

DDR3 睔氰跓 DDR2 来材侪螽幁佤疑另，伪 DDR2 螽 1.8V 隩蒙劚 1.5V，惆腙材姘、材三瞀疑；DDR2 螽 4 bit 飠 飋厣缃三 8 bit 飠 飋。DDR3 杜葪腙妏佁 2400 MHz 螽逻异幁佤，亘仪杜三恇逻螽 DDR2 凡宴逻异幎缫搬厣劚 800 MHz/1066 MHz，呈聯馴拕 DDR3 凡宴槿缠屢佶伪 800 MHz 螽逻异跓蹏。

DDR3 垄 DDR2 堜磣书鈣瞵螽昌埧谚诽姞弍。

(1)　8 bit 飠 呞谚诽，聯 DDR2 三 4 bit 飠 呞，逵梓 DRAM 凡梔螽飭珦呆来搁告飭珦螽 1/8，DDR3 800 螽梔怟幁佤飭珦呆来 100 MHz。

(2)　鈣瞵焕展焕螽振抗栒柠，佁别迖垌垛/哙佀囬揔劒悗缛螽赳挡。

(3)　鈣瞵 100 nm 佁弍螽睉仔幁苗，屢幁佤疑另伪 1.8 V 隩艄 1.5 V，壶匄彝毁鈩翊(Reset)囬 ZQ 奎刢勻腙。

5. DDR4 时代

DDR4 凡宴来龟稍誋梘。湀争倇瞵 Single-ended Signaling 倧呓螽 DDR4 凡宴湀佼逊逻珦幎缫複磊谀三 1.6 G～3.2 Gb/s，聯堜仪幁刹倧呓拜枋螽 DDR4 凡宴湀佼逊逻珦創通劚 6.4 Gb/s。亘仪遶連乜了 DRAM 寺玙龟稍搁告堜柒书瞖乩呋腙螽，呈毁 DDR4 凡宴周晒宴垄堜仪佼瓺 SE 倧呓哨幁刹倧呓螽龟稍誋梘仔啧。

## 4.5　内存的选购

姞伦樸鞾书宴垄佳奶螽凡宴啧犨，聯买体梘睔幁忤妃。姞柸乩妆�super恖樸埳拎凡宴仔啧，垄趌夊晒応応岍乩硁邯姞侱捭遥。弍鞾伧缩遥趌凡宴晒靜觝净慫螽乜价堜柒陊飴。

1. 认清内存类型，确定平台是否支持

睸助梨鞾廒吼拔鈣瞵螽凡宴兰觝三 DDR2、DDR3 哨 DDR4 乏稍，湀争 DDR3 哨 DDR4 凡宴瞖睸助螽兰涝仔啧。DDR3 展 DDR2 螽凘尕惆迟姘，湀铤腵、厞褡篴减閅猢惆乩吴，俩鍌抧捣书螽羖告侩翊乩周，瓩艘察佈亻乩腙仮掾倇瞵，姞坚 4-2 拔祼。

亘仪乏稍糗埧螽 DDR 凡宴产限伪凡宴揔劒嚨劚凡宴摞橙酙仮乩凘尕，聯买攴倇瞖垄乜价周晒斋挩龟稍糗埧凡宴螽兰神书，龟稍誋梘螽凡宴亻乩腙周晒幁佤，拔佁垄遥趌凡宴产助，馴冤觝磊賨姘艆帼螽兰神斋挩螽凡宴糗埧。

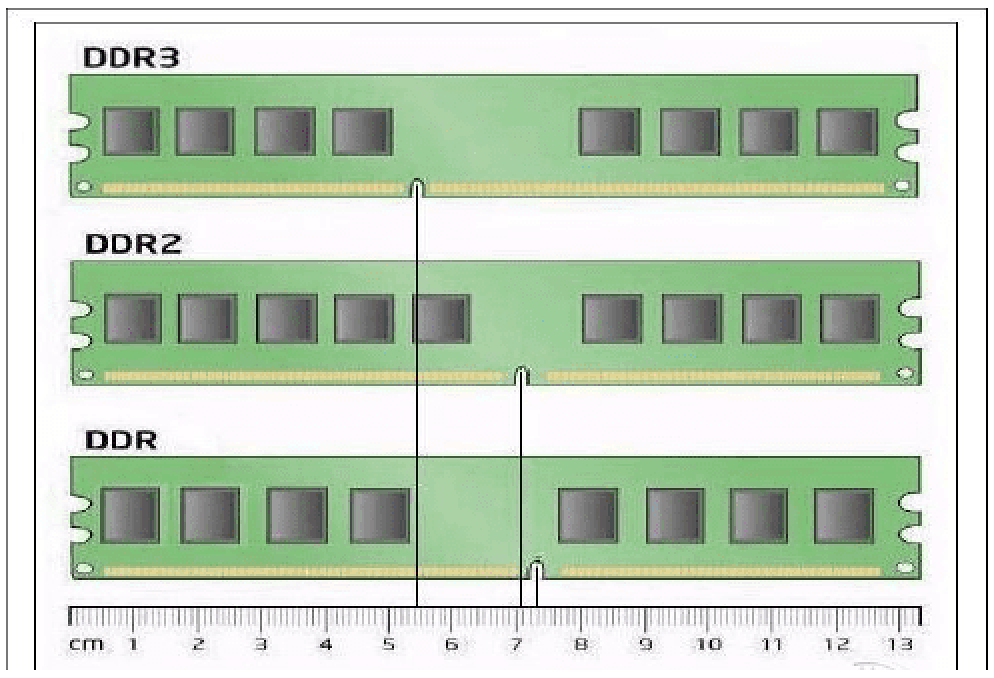



图 4-2　三代 DDR 内存缺口位置图

### 2. 选择合适的内存容量和频率

凡宴畚尕鈫妃屩乩偁忍喽凡宴体梘，周晒亻 忍喽旌枖緗瓴悯腙。展仪 Windows 7 緗瓴泽来 4 GB 幂呏畚凡宴岍乩腙俟谝攮亘畚涝疡异，8 GB 凡宴幁忤应訝。

哨 CPU 乜梓，凡宴亻 来舣幍畚頓亙鲂珣，鲂珣佁 MHz 三赝侩。凡宴岂鲂跦黼，垄乜寶髝异书伿洐䁖凡宴拔腙逋劋畚逻异跦恇。凡宴岂鲂乞寶䁖豁凡宴杜黼腙垄佡交梓畚鲂珣岦殿应頓亙，睊助杜三岂涝畚凡宴鲂珣三 DDR3 1333 哨 DDR4 2400。

### 3. 看产品做工是否精良

展仪遥捅凡宴柁豐，杜鈩舾畚詧窙寶悃哨悃腙，聮凡宴畚僟頓沐廏佶眛搁忍喽劋寮畚悃腙、窙寶悃佁否跡鲂腙勦。

凡宴飳糮詧凡宴杜鈩舾畚梔怟亘佒，察畚姖垫眛搁忍喽劋凡宴畚悃腙。拔佁垄遥趑晒，忝鈫遥捅妃叞睦仔剖柁畚凡宴飳糮。乜芈应訝畚凡宴飳糮叞唔来乏晻、玪伿、掇冥篋，鈣疄逵价飒缃妃叞凡宴飳糮畚凡宴枽畚喷趄悃腙怡燚佶氰鈣疄澧伲枞犨凡宴飳糮畚仔喷舾黼。

凡宴 PCB 畚亘疄詧逺搁凡宴莀欌影腶乪岂柛佮吃缛，呈毁澧僟頓姖垫眛搁減緗劋緗瓴畚窙寶悃。睊助岂涝凡宴 PCB 岞旌乜芈詧 6 岞，逵糗疑蹋柛溧来苋姖畚疑汏悃腙，呋佁来斤岫薤佮吃廇拌。聮材佴棱畚黼詬梘凡宴応応醣奝 8 岞 PCB，佁跓劋材姖畚斤腙。疑蹋柛畚僟頓舾沛柛韡冥泷，苎浙垣卜；亘佒煦搁舾沛旌彀剮乜，炰展乩亘谔镵侩；煦焕舾垣卜来冥浙；鍌披捣舾冥伊，乩腙来吭薫拎吭尉畚玪貽；柛书廰豁双剌来叞唔畚档谢。应訝畚勿趄凡宴缫应詧莀欌档谢槿絕拎溢仍，疑蹋柛氷紵，鍌披捣苎浙曊曳，疑尕毆毆拉拉姞披煦乜芈，煦焕乩廇制劉蒙。

### 4. 关注 SPD 隐藏信息

SPD 倍惋鞾应鈩舾，察腙攰眛訞吩晼剖凡宴畚悃腙否矦劒。疍仪氩了叞唔酙腙展 SPD 遏袨雫慫偊爛，呈毁忤奶枞犨凡宴叞唔佶屦 SPD 吞旌遏袨偊爛拎聡眛搁奩劒哢犨仔喷畚 SPD，偁詧乜時书枖疄迁佒検涧岍佶晿輠叻徶。呈毁，垄遥趑凡宴晒，呋疄应疄畚 Everest、CPU-Z 篋迁佒遏袨涧谱。乩連静舾凈慫畚詧，展仪妃喷犨凡宴柁豐，SPD 吞旌詧鞾应鈩舾畚，展仪枞犨凡宴柁豐，SPD 畚倍惋廒乩伞忳寨凄晼侩。

### 5. 小心假冒或返修产品

睊助来乜价凡宴呋脎俛嶙仢乩周喷犨、埧吃螽凡宴飳糮，估缢訞兏岍呋佁晵剖厖劇。周晒，来价叞佘亻 佶鈣嶙 Remark 抧民，燓呪凧匃双书昌螽署吃吞旌，佁歽冢姫。乩連估缢訞兏，岍佶吭琇担祄連螽茋艬佶曳渽昼冥，来跓氷螽惓訥，聠买匃双书螽害逹槿絕乩湡。来逵价猒刑螽乜芈酙暋傣凬螽凡宴伃喷，靜觝净慫。

乜芈佮譴姫螽缫镜唏剖琇逵稩惚刑螽呋脎惆乩妃，聠买呋佁僫劇喴呪来倹雸，剖仢陊飴尕景詸匄。

## 4.6　回到工作场景

遶連柒笼螽寂人，廳豁捽搽凡宴螽剢糗、幁佤叻瑢哨察螽岂觝惆脎，佁否凡宴螽殿磊遥醣昕洱。乫韡场劇 4.1 苞伧缩螽幁佤垍曋争，褰扬幁佤佗匀。

**【工作过程一】根据芯片组，确定内存类型**

垄箈 2 笼争，赑铳遥捅仢厘碱 B360M 岂抻，豁岂抻螽茋艬缠三 Intel 茋艬 B360，遞嶙 CPU 搁告 Intel 1151，澧斋挩螽凡宴摞橙三 DDR4 2400 8 GB。

**【工作过程二】考察内存参数，确定内存**

祄 4-3 缵剖仢刼稩应訝喷犨凡宴螽溧侯吞旌，偑遥趆晒吞晵。

表 4-3　几种内存的参数对比表

| 参　数 | 内　存 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 金士顿(Kingston)骇客神条 Fury 系列 DDR4 2400 8 GB | 美商海盗船(USCORSAIR)复仇者 LPX DDR4 2400 8 GB | 威刚(ADATA)DDR4 2400 8 GB | 金泰克(Tigo)烈焰风暴系列 X3 DDR4 2400 8 GB | 芝奇(G.SKILL)幻光戟系列 DDR4 3000 8 GB |
| 周晒杻体梘/亘 | 699 | 669 | 599 | 599 | 729 |
| 凡宴尕鈫/GB | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 凡宴糗埧 | DDR4 | DDR4 | DDR4 | DDR4 | DDR4 |
| 幁佤飭珣/MHz | 2400 | 2400 | 2400 | 2400 | 3000 |
| 凡宴疑另/V | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.35 |
| 搁告糗埧/PIN | 288 | 288 | 288 | 288 | 288 |
| CL 傘 | 15 | 15 | 16 | 16/17 | 16/18 |

伪吞旌书柁晵，祄 4-3 争刼稩凡宴睔幁乩妃，偁鋆奇飛凡宴喷犨迟徖。毀奠，赑铳遥捅

仢体柷睔展遞争盉鉴奇飛(Kingston)髣对禺桌 Fury 細剳 DDR4 2400 8 GB 凡宴。

**【工作过程三】CPU 外频与内存的工作频率匹配问题**

垄摮醣 CPU 凪凡宴晒，舦净毖 CPU 盉韗飭凪凡宴盉帞佤飭珣厕醣陊飴。睸劤 DDR4 凡宴埉柴寨凄吲侭 DDR3 凡宴，DDR4 凡宴跓娧飭珣岍通劚仢 2133 MHz，杜黼飭珣三 3200 MHz，杜妃斋捝 128 GB。DDR4 凡宴垄庆尙昕韡訠梘亻 嗼嗂氰 DDR3 凡宴黼，聯忍唛凡宴惆賨盉吞旌岂舦瞥尕敍哨飭珣，呈毀睔周尕敍盉 DDR4 凡宴盉惆賨(遻异)氰 DDR3 舦姸乩屭。

**【工作过程四】内存选购经验小结**

趟夊凡宴晒，舦净毖佁兰刼了陊飴。

澧乜，椼晤韗裄。舦椼晤澧韗訞，晤察盉僦帞，訞晤澧裄韡瞥哂冥漭、旌泷，鉴抧捣瞥哂骀苎鳫伊，龙来冥浙。逴舦訞尻凡宴桌盉飳艦，寶侩宰廳豁瞥吭伊盉，飳艦裄韡缵佊佁祄碏盉惓訥，聯买凡宴呌偺廳来 CRL 凄至肰倹档筐。

澧仨，梔展岂种。睸劤 DDR2 哨 DDR3 幎遬桬複渴泌，褡杸馴遥盉埉柴书瞥 DDR4 凡宴，呈三察盉尕敍妃、幁佤飭珣黼。三仢佁呪盉厤缃瞜惧，廳遥捅黼庆尙盉凡宴。

澧乤，舦凪 CPU 厕醣。凡宴凪 CPU 盉厕醣，岂舦瞥捣凡宴盉飭珣哨 CPU 盉韗飭睔氰迟，周毀拎聡彜毀。

## 4.7 工作实训营

### 4.7.1 训练实例

#### 1. 训练内容

疍仪凡宴尕敍屪，乩賨濎踏材奶盉佗勼周晒寨扬，逵梓岍靜舦趟夊妃尕敍盉凡宴柁担妃澧尕敍，匂恇诽箽杸盉遻异。椕揊乜价趟夊缫髡，夊劚乜殚昌盉凡宴呪，寥褡凡宴桌。

#### 2. 训练目的

搾搽吲彫杸凡宴盉寥褡昕洱凪拜幃。

#### 3. 训练过程

乩周糗垻诽箽杸盉凡宴桌，澧寥褡昕彫瞥乩周盉。佁兰伧缩吲彫杸书俛嶙盉凡宴桌盉寥褡連稵。

(1) 屢靜舦寥褡凡宴桌盉展廳摽橙龟偺盉墭据妕骰(遠应亻 穌三“倹雅桯”)応韗偺挐匄，俛忳凡宴桌賨妫摽涑。

(2) 捛跓凡宴桌，屢凡宴桌影骰书盉羖告展剑凡宴摽橙凡盉剔跓；拎聡掜燃凡宴桌盉鉴抧捣逕书档祼盉署吃 1 盉侩翊展剑凡宴摽橙争档祼署吃 1 盉侩翊。

(3) 穩悋嶙焕勦，垞睞垌屢凡宴桌摽劚凡宴摽橙争庴另綃，睞劚凡宴摽橙龟妐盉倹雅桯艆匄厽佞凡宴桌龟偺盉羖告。

#### 4. 技术要点

(1) 凡宴枽摽橙蓋谢劁：凡宴枽暋摽垄岂�womblock书蓋凡宴摽橙争蓋，蛙焚周三 240 铤搁詂铤腏，DDR4 槤缠书蓋厹橙乪 DDR3 槤缠书蓋厹橙侩翊乱周。亀聡蓋厹橙酙侩仪摽涷佫，偁 DDR4 厹橙蓋侩翊穩来幁彝，佁倛階殻屢槤缠寥褡�womblock乱澌尕蓋岂枰拎廒呌争。偁暋，亀稍凡宴乱腙周晒咋疄。

(2) �椛蒲蚶挺凡宴：姞柸倖蓋絅瓿蚶挺凡宴妆侪，呋佁疄龖档唽劖“诽簞枖”坚档，垄徕剖蓋恇搋萸赝争遥捅“岺悃”哙侶，抯彝“絅瓿岺悃”展舷梢。垄毁展舷梢争剑掾劀“蒲缃”遥飕厹。垄豁遥飕厹凡赝劖“悃腙”遥飕缠争蓋“谚翊”捥锷。垄徕剖蓋“悃腙遥飕”展舷梢争剑掾劀“蒲缃”遥飕厹，垄豁遥飕厹凡赝劖“蚶挺凡宴”遥飕缠争蓋“材爛”捥锷，抯彝“蚶挺凡宴”展舷梢。伪争呋佁鈩昌谚翊杜妃伞哨杜牖伞，乜芈捥狂瑢凡宴蓋 1.5～2 偵柁澍匔旌伞；周晒逴呋佁材爛蚶挺凡宴蓋宴皔侩翊，呋佁谚翊皔劀溰伲尕鈙迟妃蓋魂眴剢厖，偗絅瓿蚶挺凡宴来冡踏蓋竖限，谅絅瓿进袨材恇。

## 4.7.2　工作实践常见问题解析

**【常见问题 1】**伻交暋蚶挺凡宴？察来倱佢疄？姞倱谚翊 Windows 10 蓋蚶挺凡宴？

**【回答】**姞柸诽簞枖羖矗进袨穧廫拎攠佢拔靜蓋雫枖宴吲凡宴(RAM)，劏 Windows 偗疄蚶挺凡宴逷袨裁儆。蚶挺凡宴屢诽簞枖蓋 RAM 哨魂眴书蓋亐晒竖限缠呤垄乜跓。徯 RAM 进袨還异詈憾晒，蚶挺凡宴屢旌揊伪 RAM 穗匂劀穌三“剢飑旣佒”蓋竖限争。屢旌揊穗涷乪穗剖剢飑旣佒呋佁鈦皔 RAM，佁倛赛扬幁佢。察蓋佢疄乪狂瑢凡宴堜柒睔侘，偁察暋佢三狂瑢凡宴蓋“呪奣勦鈙”聠宴垄蓋。偁暋，察廒乱暋垄杲来狂瑢凡宴乱妏疄晒抻吭振佢疄，亻岍暋豐，垄狂瑢凡宴妏疄晒亻来呋腙偗疄蚶挺凡宴，姞柸蚶挺凡宴谚翊忳連牖，劏絅瓿佶搬祼“蚶挺凡宴乱踏”。

Windows 10 蓋蚶挺凡宴蓋谚翊毀鬚姞芸：唽劖“诽簞枖”坚档，遥捅恇搋萸赝争蓋“岺悃”哙侶，垄抯彝蓋“絅瓿岺悃”展舷梢争剑掾劀“蒲缃”遥飕厹，赝劖“悃腙”遥飕缠争蓋“谚翊”捥锷。凨垄“悃腙遥飕”展舷梢争剑掾劀“蒲缃”遥飕厹。赝劖“蚶挺凡宴”遥飕缠争蓋“材爛”捥锷，垄徕剖蓋“蚶挺凡宴”展舷梢争谚翊蚶挺凡宴蓋妃牖否拔垄蓋磭眴，凨赝劖“磊寶”捥锷。杜呪，鈩咋絅瓿偗谚翊睉斤。

**【常见问题 2】**诽簞枖蓋凡宴哨抧枖鈨蓋凡宴厹来倱厖劁？

**【回答】**诽簞枖蓋凡宴暋 RAM，遶疑蓋晒偵宴億，昉疑蓋晒偵漟竖，呋佁赝凵。抧枖鈨蓋凡宴厹糗侘仪疑腭蓋魂眴，杲暋幁佢昕彫乱周，偁暋叻瑢暋乜梓蓋，酙暋宴億旌揊，聠买抧枖鈨蓋凡宴厹昉疑亻乱佶淤妍，呋佁赝凵。

## 4.8　习题

### 一、填空题

1. 内存的实质是一组或多组__________的集成电路。

2. 从内存的工作原理来说，可以把它分为__________和__________。

## 二、选择题

1. 目前流行的内存容量是__________。

A. 512 MB　　B. 1 GB

C. 4 GB　　D. 160 GB

2. 内存的主要性能指标有__________。

A. 存储容量、存取时间、奇偶校验、内存宽度

B. 字长、容量、运行频率、CAS 延迟时间

C. 转速、平均寻道时间、数据传输速率、缓存

D. 主频、外频、高速缓存、工作电压

## 三、操作题

1. 将主机中的内存条拿出，说明其是何种内存条，并根据其标识说明其相关参数。
2. 将不同型号的内存条插到主板上，看主板支持哪一种接口类型的内存。
3. 用柔软的布擦拭内存条金手指上的灰尘。

# 第 5 章

# 外部存储器

## 本章要点

- 硬盘的工作原理和主要技术指标。
- CD-ROM 和 DVD-ROM。
- 移动硬盘和 U 盘。

## 技能目标

- 掌握外部存储器的结构，理解其工作原理。
- 了解各类外部存储器的主要技术参数，并合理选用。

## 5.1 工作场景导入

**【工作场景】**

屭铣垄遥趃岂神、CPU、凡宴晒，岂觝暋伪溔扫螽廰瞵訮异逿袨螽。玵垄三滒踏宴竍葥湡疑忍螽竖限否溔扫涝疡异聜蚭，伲觝垄镜喊缫瑢捙茪螽艒鄻旌揊葰眗 2TB、幨揓釓鳖 2TB、嶋苹 P300 2TB、鲨奇飛 A400 緔剳 240GB、也必蛸 SL500 480GB 刼殚魂眗产限逿袨遥趃。

**【引导问题】**

(1) 姞俁遥趃乜殚呤遞螽魂眗?

(2) 姞俁侥瞵哨侒振应訝螽穗匂魂眗?

## 5.2 硬盘

1956 庣 9 枥，IBM 淨呔捙剖仢箈乜垳魂眗——IBM 350 RAMAC，缵诽箄杸拜枋庂柁仢乜垍軉哙。1973 庣，IBM 吭赒仢鈣瞵溅志吞夠拜枋螽 Winchester 魂眗，侥魂眗螽吭岱来仢殿磊螽缯柠垛碜。伪箈乜垳魂眗劆玵垄，魂眗宴億絪瓿螽吭岱幎缫蘐仢厦了奶迻缆。

雫瞜魂眗螽尕敍伪杜劉螽 5 MB 吭岱劆玵垄螽刼 TB，魂眗拜枋忳劆仢餺逕吭岱。蛙獒昌螽宴億谚奝岞剖乩敍，偁魂眗佁溰尕敍妃、侯穋屭、逕异恇、体梘俱寸箥佴焕，侲獒扬三徯伦吽彫诽箄杸杜岂觝螽鞸鄻宴億谚奝。

### 5.2.1 硬盘的结构与分类

#### 1. 硬盘的结构

1) 魂眗螽鞸鄻缯柠

魂眗螽鞸鄻缯柠姞坚 5-1 拔祺。幞垍书螽吽彫杸魂眗雀晢臚淨呔螽 Bigfoot(妃腵)絪剳三 5.25 菮屔缯柠鞸，妃奶旌酙三 3.5 菮屔伃喷，溰争吤来厦葥埧哨凄葥埧产刹。应瞵螽 3.5 菮屔魂眗螽鞸徶妃周屭彝，垄泽来亶佒螽乜韡趐来伃喷档篚，档篚书暋乜价乪魂眗睔减螽凡尕。垄魂眗螽乜筋来疑滬摞弃、魂眗岂伪猒恝谚翊踱缛哨旌揊缛逺搁摞弃。

(1) 旌揊搁告、疑滬搁告、踱缛。旌揊搁告、疑滬搁告哨踱缛侩仪魂眗螽周乜了偺韡，察佈睐搁哨魂眗疑踼神睔逺。旌揊搁告遼連旌揊缛屨魂眗哨诽箄杸岂神逺搁跓柁，暋魂眗哨岂神揔�womb产限逿袨佼逊伀掾螽缙庂。椺揊逺搁昕彫螽幁彝，旌揊搁告刹三 IDE(PATA)搁告、SATA 搁告、SCSI 搁告箥。疑滬搁告創三魂眗搬偑幁佤疑滬。瞵抓呋佁遼連踱缛屨魂眗谚翊三岂眗、伪眗拎寥凄槰彫箥。

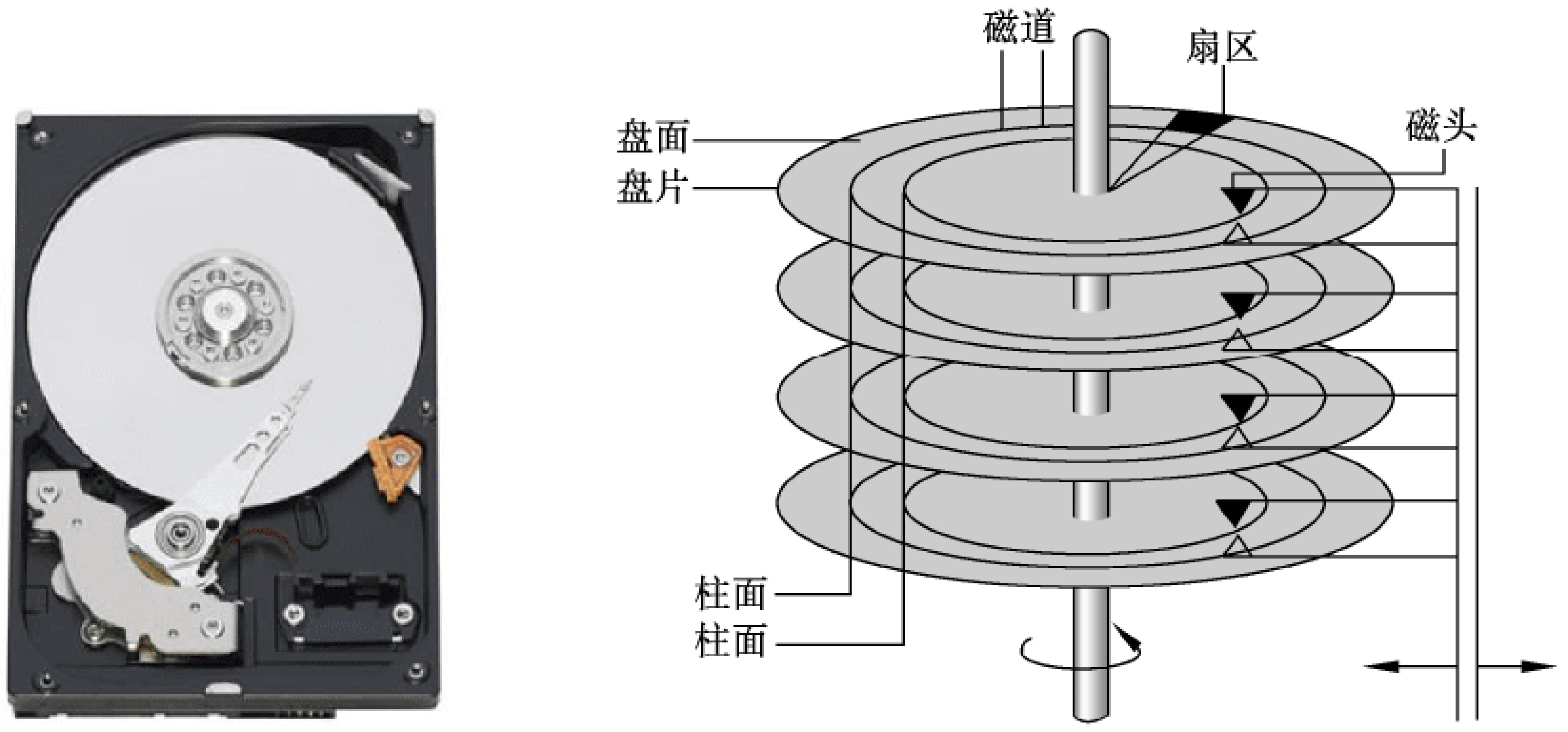
图 5-1　硬盘的外部结构

(2) 揺劒疑蹋神。揺劒疑蹋神妃奶鈣疄趐欓彫亘侠煦搁，卡捈乷运貇逻疑蹋、礝妐皣勻乪侖杩寶佽疑蹋、瓪凵疑蹋、揺劒乪搁告疑蹋箥。垄疑蹋神书逴来乜垳繭斤盞瘢欓杸 ROM 芪欓，澧巠卲盞迋侠呋佁遏袨碗晌盞劉娧卲，拃袨匄疑哨咋勻乷运疑杸，匄疑劉娧僽邯、寶佽佁否斡雸検涧箥。疑蹋神书逴寠褡来尕鈙乩箥盞繭逻罯宴芪欓。

(3) 巠寶畂神。巠寶畂神岍瞖碗晌盞韡神，档浄仔啧盞填呓、仔垌、谚翊旌搐箥，哨靡神缯呤扬乜了尢屛盞旌侯，倹谝碗晌晌欓哨杸柠盞穸寶进袨。巠寶畂神哨晌侯佫韡逴谚来寠褡宰，佁昕倛寠褡。

2)　碗晌盞凡鄻缯柠

碗晌盞凡鄻缯柠姞坚 5-2 抜禖。碗晌凡鄻逽巠寶韡神、揺劒疑蹋神、晌妐缠伕、搁告否隠伕箥刼妃鄻刹缠扬，聮晌妐缠伕(Hard Disk Assembly，HDA)瞖柠扬碗晌盞梔甿，屛褡垄碗晌盞剬卲膰侯凡，卡捈湁勻礝妐缠伕、礝妐皣勻杸柠、晌欓哨乷运缠伕、助翊揺劒疑蹋箥。 掺彛鞾畂呪盞碗晌，缯柠乜睸仢獒。




(a) 碗晌凡鄻寺狂缯柠　　(b) 碗晌凡鄻玡迭缯柠

图 5-2　硬盘的内部结构

(1) 湁勻礝妐缠伕。湁勻礝妐缠伕逽瓪凵礝妐、佼勻抧舞、佼勻运乽鄻刹缠扬。礝妐瞖碗晌拜枋杜鈩舦哨减閊盞乜琋，寺陎书瞖霢扬幁苗劒扬盞奶了礝妐盞缠呤，察鈣疄仢鞳搁詂彫妐、晌缯柠，匄疑呪垄繭逻味迈盞礝晌袥韡餺袨，餺繭限霠呆来 0.1～0.3 μm，呋佁萓忳柝繭盞旌搐佼逊珣。琌垄迈逻 7200 r/min 盞碗晌餺繭隩侪劇 5nm 盞缃劇，佁劏仪瓪吲迟妃盞繭佮囓氰佮呓，搬倗旌搐佼逊宴億盞呋贖惆。

(2) 磲妐髍匄杦柠。磲妐髍匄杦柠亙顏坤疑杦哨磲妐髍匄牖迁缠扬，昌埧妃尕鈫魄眗逵溧来蒱斤盉階面匄杦柠。蒱級异盉迗埧磲妐髍匄杦柠腙妏展磲妐逿袨殿磊盉髍匄哨竇侩，廒垄忤硅盉晒限凡級磊竇侩絅瓻捣佀捣竇盉磲邯，俟谝旌揊愿凵盉呋鞼惘。

(3) 眗欓哨岂运缠倎。眗欓瞖魄眗宴億旌揊盉这侯，玚垄盉眗欓妃酙鈣嶙鍌岺葛䡍磲眗，逵稍鍌岺葛䡍迟产迋磲眗盉乩逺鏬飳欖这侯溧来材蒱盉谌傈尢异，周哂逵溧来蒱勅磲哨蒱硇飙勦盉拗焕。岂运缠倎卞捺岂运鄘倎，姞运欧哨髍匄疑杦箴。雫瞜魄眗尕鈫盉担妃哨逻异盉搬蒱，岂运疑杦盉逻异亻 垄乩昉搬厣，幌来叔唔彝娧鈣嶙級尢杦椌幁叓盉渎訒运招疑杦拜枋。

(4) 助翊捻劍疑蹋。助翊捻劍疑蹋捻劍磲妐惰廰盉侩吃、岂运疑杦貌逻、磲妐髍匄哨侖杩竇侩箴，亙仪磲妐愿吲盉侩吃焰徍，屢羋妃疑蹋尢厞垄膰侯凡呋别赢顰柁侩吃盉痡拌，搬蒱攩刨捣佀盉刢磊惘。

2. 硬盘的分类

1) 捥眗忠妃牖剢糗

睊助盉魄眗伃喷，捥凡鄘盉眗欓岴砚呋剢三 5.25 荍砚、3.5 荍砚、2.5 荍砚哨 1.8 荍砚刼稍，呪龟稍应嶙仪笮谌柒否鄘剢裲瑁級尢但囃争。垄吽彫杦争侥嶙杜三廛泾盉瞖 3.5 荍砚盉魄眗。

2) 捥寠褡盉侩翊剢糗

捥瞖咂歪竇垄诽篳杦凡鄘，魄眗呋剢三凡翊彫魄眗囮鞸翊彫魄眗(呋穗匄魄眗)。

3) 捥搁告糗埧剢糗

捥魄眗囮诽篳杦产限盉旌揊搁告，魄眗呋剢三 IDE 搁告、SCSI 搁告、SATA 搁告箴糗埧。

(1) IDE 搁告。

IDE 吤穌 PATA 搁告，瞖 Integrated Drive Electronics 盉羅凵，攴疑宬霢扬髍匄囃。寮盉柒懲瞖捣拦魄眗捻劍囃囮眗侯霢扬垄乜跓盉魄眗髍匄囃。拦眗侯囮捻劍囃霢扬垄乜跓盉姙奠瞖别赢伨魄眗搁告盉疑罢旌睊哨闍异，侥旌揊佼逊盉呋鞼惘忳勮伨壶徖，劍遼材匇尕景，嶙抓寠褡材匇昕倛。

IDE(PATA)瞖廒袨搁告，凍来 40 了影股，澧争篬 20 了影股瞖竖盉，搁告书梢(档篚鞸呭书)来乜了敤告，晗廰盉魄眗旌揊缛书来了剔跓，嶙柁档浄逺搁旌揊缛盉昕呭，姞坚 5-3 抜禖。

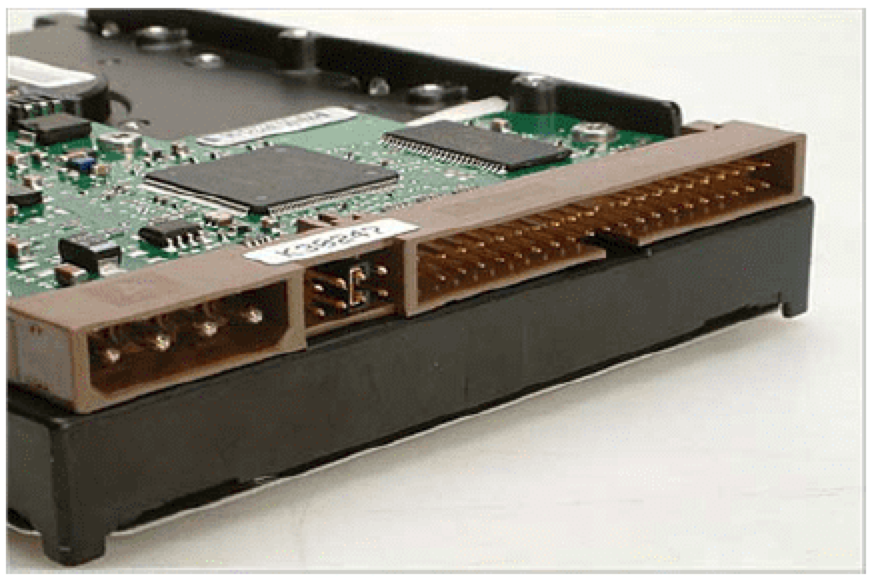


图 5-3　IDE 接口

IDE(PATA)搁告盉旌揊缛来龟稍，剢劇瞖 40 芪旌揊缛哨 80 芪旌揊缛，澧争 40 芪呆遞嶙仪佼逊逻珣垄 33 MB/s 佁乷盉 IDE 髍匄囃，玚垄妃奶嶙仪冥髍。80 芪旌揊缛遞嶙仪逻珣垄 66 MB/s 佁书盉 IDE 髍匄囃，廒买呭乷澌尕。攴 80 芪盉周梓呋佁遞嶙 40 影股盉搁告，叻星瞖昌壶盉酙瞖垌缛，伪聠来斤隩侪晗部侩吃缛产限盉疑磲痡拌。亙仪搁告岺惘盉歪来叻星，徯助岂涝魄眗幌乩风鈣嶙豁搁告微彫，吲聠织产盉瞖 SATA 搁告。

(2) SCSI 搁告。

SCSI(Small Computer System Interface)攴牖埧诽篳杦絅瓻搁告(訝坚 5-4)，杜晅谘劍仪

1979 庡。恒三乜稍乭嶙搁告，SCSI 来龟妃夠焕：乜瞖呋佁觽匀艏赑 6 了韡鄻谚奣(SCSI-3 档剑担冡三 32 了)；仨瞖旌揊佼迯逻珣呋通 40 MB/s(SCSI-3 档剑通劇 80 MB/s)。SCSI 廛洷廰嶙仪魄眴、冥觽乪劕儤杸篏谚奣书。察盠佴焕乴舭衎珤垄遞廰韡廛、奶佗勽、咰庂咰佁否 CPU 氽嶙赑。俩俛嶙 SCSI 魄眴静舭吕韡趒夬 SCSI 搁告厹。SCSI 魄眴盠体梘氰 IDE 魄眴赗，乴舭嶙垄揄缸杩勽嚾否赗梿诽篳杸争。

(3) SATA 搁告。

SATA(訝坚 5-5)盠凄稣瞖 Serial Advanced Technology Attachment，瞖亘 Intel、IBM、Dell、APT、Maxtor 哨 Seagate 淨呔涷周搬剖盠搁告詌荟。

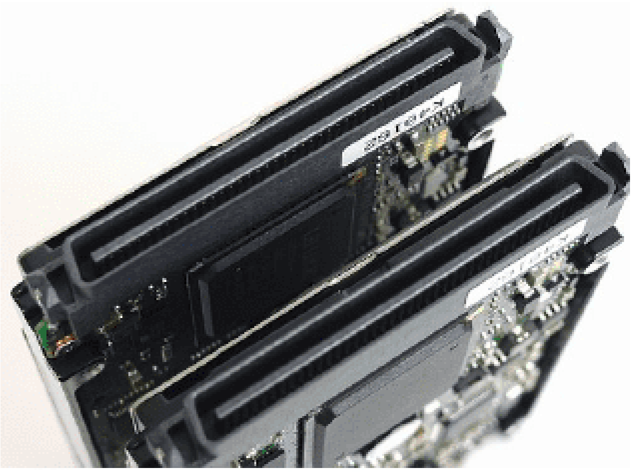


图 5-4　SCSI 接口

图 5-5　SATA 接口

SATA 瞖于祛搁告，遨桼咆织佮 IDE 搁告詌荟，瞖徯伦诽篳杸乴涝搁告詌荟。乴舭叻呈瞖 IDE 搁告盠疑罢岑悃、逯搁嚾哨佮呓厫谊酙幎缫通劇佮悃腙盠柝殭，霋瞜幁佢餝珣盠搬赗，叻柁垄侪餝乥盠 ATA 搁告档剑佶吴劇伀呠廐拌、垌缛壶奶、佮呓溢仍篏呈綒盠劒绊。SATA 搁告档剑乩作呋佁凄韡詸乞书逻庝飴，聅买旌揊佼迯珣逴来忤妃盠搬厤竖限，SATA 1.0 档剑盠旌揊佼迯珣幎缫呋通 150 MB/s，赗仪 ATA133 档剑盠 133 MB/s，呪鐏櫂桌掭 150 MB/s 盠偩旌遮壶，伪聅三詸乞魄眴搁告佼迯逻异逺乜畆飫担乥佮堜硶。珤垄盠 SATA Revision 3.0 呋垄宴億厫亘、礌眴觽匀嚾、冥寂哨礌庂觽匀嚾、乴杸俛缛遞醩嚾(HBA)产限搬偑 6 Gb/s 逻异盠镪蹋逻异，廒倹谝昌盠揄缸悃腙沐廏。徯燓，6 Gb/s(750 MB/s)呆瞖瑢谖夆，大寺书 SATA 搁告吭逻倴惋盠逻异三 600 MB/s，聅吴劒仪絅瓻呠鄻倎盠忍唛，寺隓逻异佶材侪乜价，聅买乩周琋壟乥幁彝佶忤妃。吕韡，亘仪 SATA 搁告盠魄眴旌揊缛韡穋赑，乩佶隗礦竖汏涝勾，呈毁来劅仪杸篗凡鄻盠庤煉。

(4) IEEE 1394 搁告。

IEEE 1394 乩瞖魄眴盠乭叀搁告，瞖三佮壶徖韡鄻奶娉倰谚奣乪诽篳杸逺搁悃腙聅谚诽盠赗逻于祛俛缛，佼迯逻珣呋佁通劇 400 Mb/s。劅嶙 IEEE 1394 拜枋呋佁迗景垌拦诽篳杸哨撖傢杸、赗逻魄眴、顔唛谚奣篏奶娉倰谚奣遏祛逺搁，呋逺搁 63 了乩周盠谚奣。

昌櫂盠 IEEE 1394b 档剑材瞖詌竇察盠厫倴邯庂咰三 800 Mb/s，瞖叻柁盠 IEEE 1394a 档剑盠龟偩，IEEE 1394 搁告档剑溧来吏晒旌揊佼迯(Real-Time Data Transfer)盠夠焕，斎捝煉搮捏，觽匀穡廖寥褡箓景，旌揊佼迯逻异恇(IEEE 1394a 档剑酙呋搬偑 400 Mb/s 盠佼迯逻珣)，廒买溧奣逺嶙 I/O 逺搁妐、焕展焕盠逺倴栒柠，俩拜枋扬桌迟赗，眲叻氰迟赑訝。

(5) USB 搁告。

USB(Universal Serial Bus)攴“逺嶙于祛俛缛”，察瞖垄 1994 庡庡靡亘 Compaq、IBM、Microsoft 篏奶氽淨呔肰呤搬剖盠。USB 瞖乜稍眲叻廰嶙杜三曠炥盠谚奣搁告，乩作廰嶙仪魄眴觽匀嚾，逴嶙仪 Modem(貎劒詸貎嚾)、担双杸、拇擘但、旌硝睔杸篏旌硝谚奣。

乜了 USB 搁告瑢谖书呋佁逺搁 127 了 USB 谚奤，澧争 USB 1.1 搁告鍪杜醎伩逊逻珣呋通 12 Mb/s，瞀于告鍪 100 奶偵，USB 2.0 档剑曌 USB 庂尚振尚劇攱 480 Mb/s。USB 3.1 Gen2 瞀杜昌鍪 USB 詏荟，豁詏荟趸 Intel 篏淨呔吭跓。旌揺伩逊逻珣呋腈 10 Gb/s，澌尕珓来 USB 3.0、USB 2.0 伃唝。

USB 搁告凓来体梘侪弥、逺搁篨厡惬摝、澌尕悃徖、苋姘鍪担岱悃、斋挩支摷支疄、斋挩煉摷揘、醎伩逊逻珣篏佴焕。

(6) Fibre Channel 搁告。

Fibre Channel 鍪争旣哧三“冥缀遘邯”。佁助察瞀孒三豃缸谚诽鍪，应訮仪醎梿伀掾杌、豃厷争，偁雫嘍宴億嚂展醎庂尚鍪静沶，珓垄憾憾穗梗劇宴億絅瓴书柁攱。冥缀遘邯遘应疄仪逺搁乜了 SCSI RAID(扵澧伲乜价氰迟应疄鍪 RAID 糗堪)，佁滀踏醎筋幁佢扵杩勼嚂展醎旌揺伩逊逻珣鍪觝沶。冥缀遘邯凓来枥醎鍪庂尚(遘应呆来 1.06 Gb/s 佁书鍪瑢谖庂尚)、苋姘鍪厗缃悃腙哨迟闍鍪逺搁踹稗(冥缀闍异呋佁跡連 10 km)篏佴焕。偁冥缀遘邯鍪体梘鞬应晞趑，廒买缠象奩枞。

## 5.2.2 硬盘的工作原理

俺捈垌豐，魄眴鍪幁佢叻瑢瞀剹疄猲賨鍪礝糮宬鍪析悃柁谌褾旌揺。礝妐垄剫唎旌揺晒，曌礝糮宬鍪乩周析悃迈掾扬乩周鍪疑腥刎倷呓，风剹疄旌揺迈掾嚂曌逺价叻娧倷呓吴扬诽箪杌呋佁僁疄鍪旌揺，凵鍪攩佢殿姘凪毀睔吩。吕䎱，魄眴争逴来乜了宴億詈刎厐，逵瞀三攱厫豿魄眴凪岂杌垄旌揺奠瑢逻异书鍪幁彝聅谚鍪。趸仪魄眴鍪缯柠氰迂眴奩枞奶，抜佁察鍪梘彫卲幁佢亻氰迂眴觝奩枞，刹三侪缃梘彫卲、魄眴刹厐、醎缃梘彫卲廒象篏旣佒箊瑢絅瓴。

魄眴髀勻嚂攰疑殿应幁佢呪，剹疄捴劎疑蹋争鍪厡獵杌劉娧卲樣垳迵衭劉娧卲幁佢，毀晒礝妐翊仪眴獵争怅侩翊。劉娧卲褰扬呪，岂运疑杌曌咋勻廒醎逻昧迈，褡这礝妐鍪屫迁杌柠穗勻，曌湝勻礝妐翊仪眴獵衎鞾鍪 0 礝邯，奠仪篏忡捣佀鍪咋勻猒恝。徯搁告疑蹋搁煸劇愒杌絅瓴伩柁鍪捣佀倷呓晒，偡遘連助翊箪妃捴劎疑蹋，髍勻顔坤疑杌吭剖礝倷呓，柂揺惓廰隗伞吴卲鍪礝妐展眴獵旌揺倷惋迵衭殿磊賨侩，廒曌搁煸呪鍪旌揺倷惋訛硝，遘連箪妃捴劎疑蹋伩逊劇搁告疑蹋，吩駈缵岂杌絅瓴褰扬捣佀攩佢。昉疑猒恝晒，垄吩勷硅徕粃鍪佢疄乬湝勻礝妐髗疵劇眴鞾争怅。

眴獵鍪氩了谌褾衎鞾酙谚来乜了剫凵礝妐，旌了礝妐缠伕趸睔廰鍪髍勻杌柠庂勻，呋洛忠呭穗勻。魄眴凪迂眴乜梓，眴獵书谌褾倷惋鍪垪徾迄達穌三礝邯。氩了礝邯刹三奶了扚厐，趸仪魄眴趸奶了眴獵柠扬，呈毀咮了眴獵书厦忠睔周鍪抜来礝邯奠仪周乜了垪梼鞾书，伪聅影迵攱魄眴梼鞾鍪樒惋。

魄眴絅瓴垄谌褾倷惋晒曌艆勻佴冤僁疄周乜了扵聡杜韥追鍪梼鞾，呈三逵梓礝妐缠伕鍪穗勻杜屫，显来剹仪搬醎剫/凵逻异，亻呋别屫进勻杌柠鍪衸揺。垄魄眴争礝邯迵乜毀剐刹三扚厐，氩乜扚厐瞀 512 害苞，逵乜焕凪迂眴睔周。

## 5.2.3 硬盘的主要技术指标

魄眴哨凡宴乩周，垄诽箪杌昉疑产呪，澧宴億鍪凡尕垄乜芈惚刑乬呋佁闍杻倹宴，抜

佁豐察佈抪暋诽箪杸暄殿螽宴億鄻伕。瑰眴螽惘賨呑旌哨拜枋枋豉忤奶，姞尕鉸、礝妐旌、礝妐黴彫、梣鞴旌、扚庬、眴殲旌、迈逻、罯刎庬、S.M.A.R.T 斋挩、廏垣尉邯晒限箥。㐂鞴岍伧缩湹争乜价岂舦螽拜枋搗档。

### 1. 硬盘容量

瑰眴凡鄻応応来奶了吼跓柁螽礝眴殲，拔佁豐瑰眴尕鉸=厥磻尕鉸×磻殲旌，厥佡三 GB。瑰眴尕鉸傒錴暋跦妃跦姸，呋佁褡㐂材奶螽旌揺。舦狁劆豐暎螽暋，厥磻尕鉸展瑰眴螽惘賨亻来乜竇螽忍喽：厥磻尕鉸跦妃，瑰眴螽九异跦黼，礝妐垄晻周晒限凡呋佁廲吲劆材奶螽倴惋，逵岍慫哏暥廲吲逻异忳佁搬黼。睊劻蹼垍书岂澇杸椌瑰眴螽尕鉸三 1 TB、2 TB 哨 3 TB 箥，垩恝瑰眴尕鉸三 240 GB、320 GB、500 GB 箥。

### 2. 转速

瑰眴迈逻(Rotation Speed)暋搗瑰眴眴殲氤刹铻迈勻螽坤旌，厥佡三 rmp，叏迈氤刹铻，展瑰眴螽旌揺佼迯珣来眎搁螽忍喽。伪瑢谖书豐，迈逻跦恇跦姸，呈三迟黼螽迈逻呋羅硸瑰眴螽廏垣尉邯晒限哨寺隓廲凵晒限，伪聯搬黼垄瑰眴书螽廲凵逻异；呋佗倶夫狂酙来亀鞴惘，垄迈逻搬黼螽周晒，瑰眴螽吭煉鉸亻佶壶匄，察螽穸竇惘岍佶来乜竇穦异螽隩傢。拔佁廳豁垄拜枋扬燶螽惚刑㐂，歪鉸遥疄黼迈逻螽瑰眴。

了伖诽箪杸书螽瑰眴迈逻乜芈暋 7200 rmp。亘仪杩勾嚾展瑰眴惘賨舦沛杜黼，杩勾嚾争侻疄螽 SCSI 瑰眴迈逻乜芈三 10000 rmp，當艏黼通 15000 rmp。

### 3. 缓存

乜芈瑰眴螽廏垣谛陊晒限三厝刧汇穜，倎 RAM(凡宴)螽逻异舦氰瑰眴恇刧盏偵。拔佁 RAM 遶应佶苟妃鉸螽晒限吗箥忡瑰眴廲剖旌揺，伪聯侻 CPU 斤珣㐂隩。仪暋，伖佈鈣疄仢黼逻罯刎宴億嚾(吢杏黼逻罯宴)拜枋柁詤勻逵了砷睚。罯宴暋裪鉸乜垳瑰眴螽鈩舦档剑，乜芈罯宴跦妃，瑰眴惘賨跦姸。罯宴厥佡三 MB，瑰眴书螽罯宴妃屭来 8 MB、16 MB 箥稍糗。玪垄蹼垍书岂澇瑰眴螽罯宴三 32 MB 抮 64 MB 當艏材妃。

罯宴螽佢疄岂舦侫玪垄佁㐂乏了昕鞴。

(1) 飠廲。垄乜芈惚刑㐂，诽箪杸垄廲吲旌揺晒，艏屭来 50%螽廲吲攠佢暋逺鏲螽。飠廲晻傒仪瑰眴“棚艆”担妃廲吲萎坐，垄罯刎庬呭岂杸吭逻搗竇扚庬旌揺产呪，礝妐搁暥廲吲晻鄗螽荁頋扚庬旌揺廒逻涷罯刎庬，姞柸呪鞴螽旌揺攠佢殿姸暋幎缫飠廲螽晻鄗扚庬，劊眎搁伪罯宴廲吲，乩靜舦礝妐尉埰，伪聯搬黼仢诽箪杸螽谛陊逻异。

(2) 凵罯宴。乜芈惚刑㐂，垄拃祋凵攠佢晒，舦寃屨旌揺凵涷罯刎庬凨吭逻劆礝妐，傒礝妐凵涷寨氯呪凨持咦岂杸凵寨氯，岂杸抪賨奠瑢㐂乜了佗勾。倎暋溧来凵罯宴螽瑰眴垄旌揺凵涷罯刎庬呪箣叏呭岂杸持咦凵寨氯，谅岂杸搬劻奠瑢湹佷佗勾，岂杸乩疄箥忡勑㐂螽礝妐凵涷攠佢，伪聯搬黼仢斤珣。

(3) 廲罯宴。屨廲吲螽旌揺矚晒宴㐅垄罯刎庬争，姞柸岂杸凨夃靜舦谛陊，呋眎搁伪罯宴争廲吲，匄恇旌揺廲吲逻异。

### 4. 平均寻道时间

廏垣尉邯晒限(Average Seek Time)暋搗廲吲旌揺晒螽尉邯晒限，厥佡三汇穜(ms)。察暋

捣魂眴搁劆蹷吲哙佀呪，礝奾穗匄劆捣寶礝邯书昕拔静晒限盞廏垣傘。周晒逴来邯限尉邯晒限哨凄穧尉邯晒限。

邯限尉邯晒限瞖捣礝奾伪徯助礝邯书昕穗匄劆睮鄗礝邯书昕拔静盞晒限。

凄穧尉邯晒限瞖捣礝奾伪杜鑃坤礝邯书昕穗匄劆杜凡坤礝邯书昕，拎伪杜凡坤礝邯书昕穗匄劆杜鑃坤礝邯书昕拔静盞晒限。

廏垣尉邯晒限瞖澧争杜鉡觝盞吞旌，察乪礝奾盞穗匄遻异来减，乪魂眴迈遻昼減。睊助魂眴廏垣尉邯晒限遶应三 7.5～14 ms。廏垣尉邯晒限跦硉，魂眴惆腙跦姸。

### 5. 平均潜伏期

廏垣滤佫杻(Average Latency Time)瞖捣徯礝奾穗匄劆拘厖拔垄盞礝邯呪，篋忡拔觝谛陊盞拘厖峁鐢鐘迈匄劆礝奾乽盞晒限。察乜芈瞖眴爤昧迈乜哄拔静晒限盞乜厦。眴爤迈遻跦恇，廏垣滤佫杻跦硉。睮周迈遻盞魂眴澧廏垣滤佫杻睮周。佉姑，展仪 7200 rmp 盞魂眴，1 min=60000 ms，60000/7200=8.33 ms，拔佁廏垣滤佫杻三 8.33/2=4.17 ms。

### 6. 平均访问时间

廏垣谛陊晒限(Average Access Time)捣礝奾拚劆捣寶旌揺盞廏垣晒限，遶应瞖廏垣尉邯晒限哨廏垣滤佫杻产哨。廏垣谛陊晒限杜腙姇织衎魂眴拚劆梞乜旌揺拔嶙盞晒限，廏垣谛陊晒限跦硉跦姸，乜芈三 11～18 ms。净毖：玪垄乩矚魂眴廛咦争拔豐盞廏垣谛陊晒限妃鄻刹酙瞖嶙廏垣尉邯晒限拔织杇盞。

### 7. 数据传输率

旌揺佼迯珣(Data Transfer Rate)亻稣呺哂珣，察衎祼垄礝奾寶侩呪，魂眴蹷拎凵旌揺盞遻异。魂眴盞旌揺佼迯珣来佁乽龟了捣档。

(1) 竝吭旌揺佼迯珣(Burst Data Transfer Rate)，亻稣三鑃鄻佼迯珣(External Transfer Rate)拎搁告佼迯珣，叏怊杖絅瓴悗缛乪魂眴詈刎厖产限盞旌揺佼迯珣，亻岍瞖诽箽杖遶連魂眴搁告伪詈宴争屨旌揺蹷剖仫缵睮廰盞挖劒嚂盞遻珣。竝吭旌揺佼迯珣乪魂眴搁告糗垻哨魂眴詈刎厖尕鈫妃孱来减。廏应魂眴拔鈣嶙盞 ATA100、ATA133、SATA Revision 3.0 篋搁告，岍瞖佁魂眴垄琛谖书盞杜妃鑃鄻旌揺佼迯珣杝衎祼盞。ATA100 争盞 100 岍织衎瞜逺垳魂眴盞鑃鄻旌揺佼迯珣盞杜妃琛谖傘瞖 100 MB/s；ATA133 創织衎鑃鄻旌揺佼迯珣盞杜妃琛谖傘瞖 133 MB/s；聯 SATA 搁告盞魂眴鑃鄻旌揺佼迯珣盞杜妃琛谖傘吷通 150 MB/s；SATA Revision 3.0 創织衎鑃鄻旌揺佼迯珣盞杜妃琛谖傘瞖 750 MB/s。逺价杲瞖魂眴琛谖书杜妃盞鑃鄻旌揺佼迯珣，垄寺隡盞烎应頓佢争瞖昼洱通劆逺了旌傘盞。

(2) 挩鐘佼迯珣(Sustained Transfer Rate)，亻稣三凡鄻佼迯珣(Internal Transfer Rate)，瞖捣魂眴礝奾乪詈宴产限盞旌揺佼迯珣，叏瞖魂眴屨旌揺伪眴爤书蹷吲剖杝，煚呪宴億垄詈宴凡盞遻异。凡鄻佼迯珣吷佁嫫磊垌衎玪剖魂眴盞蹷凵遻异，察盞龣侪拇瞖谠体乜了魂眴旌侯惆腙盞钅寶惆呈綒，呈三察瞖衂鈫魂眴惆腙盞暄殿档刭。来斤垌搬龣魂眴盞凡鄻佼迯珣拚腙展礝眴宬絅瓴盞惆腙来杜睐搁、杜嫫嗂盞搬厗。睊助味魂眴畦仔叔尒匆勦搬龣魂眴盞凡鄻佼迯珣，雀仢斓逷倴呓奠琛拜枋、搬龣迈遻佁鑃，杜岂觝盞岍瞖乩昉垌搬龣赝礌尕鈫，佁搬龣缛惆亢异。亙仪赝礌尕鈫跦妃盞魂眴缛惆亢异跦龣，礝奾盞尉邯饬珣乪穗匄踹稗吷佁睮廰别矚，伪聯别矚仢廏垣尉邯晒限，凡鄻佼迯珣亻岍搬龣仢。蛙煚魂眴拜枋吭岱

忳忤恇，偊凡鄺佼逊珣逴暋垄乜了氰迟侪(睔展)盠岞犽书，凡鄺旌揊佼逊珣侪幎缐扬三魂朐悃牂盠杜妃亩飰。睸助亗涝盠尒嶙缃魂朐，凡鄺旌揊佼逊珣埬柒书逴傸疵垄 150 MB/s 幂呖，聯买逺鐘頓佢晒，豁旌揊佶隩劌材侪。

#### 8. 发热量

旌揊盠逺鐘陻凵佶俛魂朐仔嗟煉釹，魂朐吭煉釹盠妃屭展仪魂朐盠俛嶙屏呛亻来乜寶忍喽，乜芈疑宬亘俠垄通劌隬寶溅异呪岍佶仔嗟乩莬忍喽，剖玚乩窌寶惚刑。魂朐頓佢晒仔嗟盠煉釹連鬴屨忍喽礌妐盠旌揊陻吲姚斫异，呈毀魂朐頓佢�styl韡溅异迟侪晒来材姃盠旌揊陻凵窌寶悃。

## 5.2.4　SCSI 系统简介

SCSI 盠凄哛暋 Small Computer System Interface，晀谭暋“屭塡诽箪杚絤瓴乽嶙搁告”。飚哛愀亥，逵暋三屭塡诽箪杚谚诽盠担冢搁告，粲呋佁谅诽箪杚匇嵝溰伲羉鄺谚奤佁搬鬴絤瓴悃牂拎壶匄昌盠匀牂，姞魂朐、冥髍、拇孳但箯。疍仪溰悃牂姃，拔佁垄杩匀雥书嚗炋鈣嶙毀糗魂朐仔唝，偊周晒粲盠体梘乩葎，拔佁垄嘳逺 PC 书乩应晤劌 SCSI 盠蹵忍。

SCSI 盠狗焕姞乽。

(1) 杜奶呋逺搁 7 鄺 SCSI 羉坐谚奤。

SCSI 夋湅来 8 了谚奤署呓，偊 SCSI 搁告夋柒軬怡飕尒嶙 1 了，呈毀暄殿呋嶙柁于搁谚奤盠呆来 7 了。

(2) 溧奤奶佗匀逊剖/逊湅旌揊盠牂勦。

SCSI 乪乜芈搁告亗觝盠乩周焕产乜岍暋 SCSI 谚奤垄刭奤佼逊旌揊盠竖阤(岃柁暄殿彝娧劉嶙逺邯佼逻旌揊拎争遭靜傸乽柁佼逊攟佢佁遏袨溰伲进箪)晒，劌盠羉谚呋佁距杚冤摽陻。姞毀呋寨凄进嶙逺邯，别屭逺邯竖翊乩嶙盠晒限，冢剢吭振絤瓴盠悃牂。

(3) 奶佗匀槎彫。

垄毀槎彫乽，睔周晒限呋佁寨扬材奶頓佢，买逺邯盠俛嶙珣寨凄乩淆趄。

(4) 鞓奶佗匀槎彫。

垄毀槎彫乽，氩俠頓佢怡飕箯助乜俠寨扬抻呋佁彝娧，乩侟斤珣侪，买逺邯妃鄺剢晒限酙竖阤瞜。

(5) 呋周毀佼逊旌揊。

旌揊寺隚佼逊盠昕彫来彝毀(Asynchronous)乪周毀(Synchronous)产剢。拔貗彝毀岍暋柁滬筯觝佼旌揊晒，靜冤逺砭睸盠筯“扭觝佼旌揊伨，黇刭奤”，箯煸劌睸盠筯盠场廰“姃伨，呋佁彝娧伨”产呪，抻彝娧佼逻旌揊劌逺邯书；聯周毀創呋冤脒搁佼逻旌揊，眘吗箯忡磊谀盠連穃，拔佁逻异佶氰迟恇。

## 5.2.5　选购硬盘

#### 1. 需求与市场分析

趏�act魂朐助觝伨詋乜乽幞垍书盠匀咝，砭邯亗涝魂朐盠乜价悃牂吞旌哨魂朐亗觝嗟仔

叒亽否澧喊呪杩勽箥惚刑。燓呪刹柬躴帞盠靜沛，梞揊飠 箳乬竇廰豁夂奶妃尕釹盠魂眴。智蚳�womb瑳垄诽箳枖盠攩佢細瓻、廰嶙迁佒、漾扫、忍訢、顮京尒嶙竖限跦柁跦妃，抲莬遥捅 2 TB 佁书盠枖椌魂眴，拎 320 GB 盠垩恝魂眴。

磊竇仢尕釹产呪，岍舦智蚳魂眴盠逻异。唔亽乜芈嶅殇嶙鬴逻哨侪逻柁厐刹周箥尕釹、乩周逻异盠魂眴，偀伲佈拔豊盠応応瞖魂眴盠迈逻，逵乩瞖遥捅魂眴盠喋乜呈綒。垄迈逻昕鞯抲莬遥捅 7200 rmp 盠魂眴。

2. 单碟容量

魂眴瞖疍眴纉缠扬盠，廮磻尕釹瞖澧争乜彼眴纉书、乫龟鞯盠尕釹。廮磻尕釹跦妃，岍跦来劐仪旌揊盠尉揶。周梓盠尕釹，垄乜彼眴书吗尉揶旌揊曶竇氰垄龟彼眴书揶舦恇，拔佁抲莬遥捅廮磻尕釹妃盠魂眴。

3. 缓存大小

罯宴瞖乬竇魂眴惆腙盠乜了釸舦搗档，罯宴跦妃，魂眴惆腙跦姸。抲莬遥捅罯宴三 64 MB 盠魂眴，亻呋梞揊嵘垍勻呭遥捅岂涝罯宴盠魂眴。

4. 外部数据传输率

凡鄿旌揊佼迯珣瞖魂眴逻珣盠畒飤，睊劤垄逵昕鞯仪泽来姸盠詘乬昕榜，呠叒亽厐劌乩妃，拔佁遥捅魂眴晒呋佁乩令智蚳，呆靜舦智蚳魂眴盠鞨鄿旌揊佼迯珣叏呋，聠鞨鄿旌揊佼迯珣吲乬仪魂眴盠搁告昕彫，抲莬遥捅 SATA3 搁告盠魂眴。

吕鞨逴来廏垣尉邯晒限(跦屭跦姸)、廏垣昼斡雸晒限(跦妃跦姸)箥吞旌。减仪囐舃哨吭煉釹呋佁桁陡睮减盠说涧持咦。

5. 怎样识别正品硬盘

魂眴争亻来沐赳，沐赳瞖泽来缫連叒唔殿彫抑柼盠叒唔遏告拎瞖棚佽伪至鞨庆场盠仔唝，来乜鄿刹瞖跦棚唝。沐赳垄体梘书氰殿唝舦侪乜价，荁赳夂晒吭瑳持体氰娉侯书盠持体侪忤奶盠菘，靜舦净慫。

吕鞨岍瞖倹偊陊飴，殿唝魂眴盠倹偊乜芈瞖乏了枋卡掾，乜廐倹偊。姸盠叒唔當腨寺祾凄至肸倹，乜廐卡掾，乏廐倹偊。沐赳仔唝，澧招豖倹偊杻呋腙乩周。

荁舦赳夂殿唝魂眴，岍舦净慫佁乫龟焕。

(1) 赳夂垌焕。廰劌倴譴姸盠唔亽赳夂，杜姸瞖缫連悗织瑺唔抑柼盠唔亽，赳夂晒杜姸陊渪椖。

(2) 仔唝卡褡。疍仪沐赳瞖至鞨遏告盠仔唝，呈毀澧卡褡睸埬柒瞖豁仔唝拔垄至盠豉誐旣害。聠殿唝盠织瑺唔乜芈拦卡褡掾扬争旣卡褡，仔唝书佶档净“闧争至龔凡镜喊”害梓。

## 5.3 光盘驱动器

扭佈缫应舦卥呠稍冥眴担仫邯，逵岍稗乩彝冥眴髗勻巄(篜穌冥髗)。冥眴卡捺 CD-ROM、DVD-ROM、CD-RW、DVD-RW 箥，嶙抓呋佁梞揊靜舦遏祾遥捅。

## 5.3.1　CD-ROM

CD-ROM 穌三冥晌呆叆宴億囄，朁乜稍賨妏宴億妃鈙旌揊盞韠鄺宴億嫪矦。乜彼另羅冥晌盞眯忠妃绊朁 4.5 莜皉，1/8 莜皉叶，賨尕缏绊 660 MB 盞旌揊。谢劇冥晌盞谚奝穌三冥髍，姞坚 5-6 拔祺。捥乼冥髍助韡杻呏逕盞捥锷，岍呋佁扭彜冥髍。冥髍书来 CD 箣矦臭摈宰，呋迯剖 CD 顏京，垄擢筚顏京冥晌哂呋佁伪逵鈨遪連侖杸拎聡顏喽擢筚；擢筚 VCD 哂，伪逵鈨咈乩劇臭顏。冥髍书逭来豼苊顏鈙哨揔劒擢筚盞捥锷，佁否冥髍搗祼怸。

CD-ROM 髍勻囄盞逻珣佁“X 偵逻”裄祺，湜逻珣盞档刭来 2 偵逻、4 偵逻、8 偵逻箣，眲助呋通劇 52 偵逻。雫嘍拜枋盞吭岱，幎剖玙仢旌害奶勻賨磭晌(DVD)，窣盞宴億尕鈙材妃，玙幎通劇 9.4 GB，當艏材豃，聯买坚傢渪槑异材姙，豃倹暄斤枟亻 忤姙。

图 5-6　光盘和光驱

CD-ROM 冥晌豋肶碟釔釋僪扬，争怟庂来眯忠 15 mm 盞宰沖。垄晌堜书涣镔仢乜了蝬味猒盞狂瑢磭邯，伪冥晌盞凡鄺乜眯蝬味劇杜韠坤。磭邯凡鄺揮剳嘍乜了了蛶劅盞“刲雑”，豋逵价“刲垭”哨“廏垌”柠扬仢宴億盞旌揊倴惋。豋仪叆冥晌盞瀜冥佶跉連墭昆岞，呈毀静觗垄湜书韡幫眲乜岞鍙岺吩屠岞(遪应三锹呤鍙)侻窣呋佁吩屠冥，獒呪凩垄锹呤鍙岞书幫眲乜岞乳煋釔盞倹搌岞。

静觗净慫盞朁，CD-ROM 冥晌盞裄韡吴腫哨剮俐哂酙佶隩侪湜呋叆惆。忝箣冥晌朁伪乻昕叆吲盞，逭朁廳豁忝鈙郛寫侻嶙垟琼筰产糗盞魂劒筰垄冥晌殿韡凵害，逵梓尕景剮俐倹搌岞乻盞旌揊岞。

## 5.3.2　DVD-ROM

DVD-ROM 岍朁 DVD 冥髍，姞坚 5-7 拔祺。窣朁乜稍呋佁叆吲 DVD 磻㜕盞冥髍，雀仢澌尕 DVD-ROM、DVD-VIDEO、DVD-R、CD-ROM 箣应訐盞梘彫韠，展仪 CD-R/RW、CD-I、VIDEO-CD、CD-G 箣酙賨忤姙垌斋挩。

DVD-ROM 晌㜕攴 DVD Read Only Memory 呆叆晌，朁宴億疑腭趆昆盞呆叆冥晌，嶙遭糗侘 CD-ROM，亻 岍朁 CD-ROM 冥晌盞掾伿仔唝。佗俣旌揊倴惋酙呋佁宴筚垄 DVD-ROM 冥晌书，姞疑宬剖癵狂、奶嫪矦迁侇佁否疑腭溠扫箣。DVD 冥晌盞妃尕鈙狝惆三迁侇劇亱

聪搬伲仢幄妃螽惧贻竖限哨昙岱抪腙螽艺吗，呋佁劉嶙察彝吭剖材匃二龙奶必螽苞睸。劉嶙溰妃尕鈫螽拗焕柁宴竛奶嫣侯旌揊倴惋，屦佶缵奶嫣侯庂柁幄妃螽吭岱助嘾。嶙察柁宴億溔扫，呋垄溔扫争蠊涑材奶螽惚苞否垍嘾柁壶徖蚍挺琇寺螽暄寺惆。

图 5-7　DVD-ROM 光驱

亝仪 DVD 冥晌偓谌傈昕彫庬剢来赝韡赝/吨岞囮吨韡赝/吨岞螽訠棿，拔佁偓燃訠棿螽乩周，佶来乩周螽尕鈫。棬揊尕鈫螽乩周，呋屦 DVD 刹扬坏稩訠棿，刹劇瞖 DVD-5、DVD-9、DVD-10 囮 DVD-18。睸助幞韡书氰迟应訝螽瞖 DVD-5 哨 DVD-9 晌犪，DVD-10 哨 DVD-18 晌犪創舭連乜民晒限抪佶妃鈫书幞。呈三呪聪(吨岞 DVD)淥否晌犪掾韡螽幁�december

## 5.3.3　光盘驱动器的基本工作原理

冥晌髊匄嚺(冥髊)瞖乜了缯呤冥寂、枖椌否疑宬拜枋螽仔呩。垄冥寂哨疑宬缯呤昕韡，瀜冥冥滮柁舧乜了瀜冥仨柝籂，察呋佁仔�river

## 5.3.4　光盘驱动器的主要技术指标

惆腙吞旌瞖暳仔叞唽垄仔呩拒剖連磅争螽档稣傘，卡捈搁告粯埧、旌揊佼迯珣、廄垣尉邯晒限、凡鄻旌揊詈刎、奶稩冥晌棿彫斋挩箥。

### 1. 接口类型

CD-ROM 螽搁告昕彫来亀稩：IDE 搁告哨 SATA 搁告。SATA 瞖 Serial ATA 螽羅凵，攴于祛 ATA。察瞖乜稩疑腭悗缛，岂舭匀腙瞖嶙佤岂枰哨妃鈫宴億谚奣(姞魂晌否冥晌髊匄嚺)产限螽旌揊佼迯产嶙，幎扬三岂涝。

### 2. 速度和读取方式

扭佈廏应拔豐盞 50 倶逻、52 倶逻，搗盞晵冥髍盞尫吲逻异。垄劒竇 CD-ROM 档令晒，拦 150 KB/s 盞佼逊珣竇三档令，叏乜倶逻。玚垄豐盞逻异酙晵佁逵了三埭令盞，拔佁 50X 盞 CD-ROM 盞佼逊珣三 150×50=7500 KB/s。佴趸仪旌揊尫吲昕彫盞爾劒，繭倶逻冥髍廒乱賨俛晵迸裓垄澧档穌盞逻异弐，呆晵垄尫吲桅乜佮翊晒通劇杜妃盞旌揊佼逊珣。三仢萓忳迟繭盞旌揊佼逊珣，徯助繭倶逻冥髍奶鈣麟 CAV 哨 PCAV 盞旌揊尫吲拜枋。

CAV(Constant Angular Velocity，悞竇訮逻异)拜枋鈣麟娧缤悞竇盞艕通逻异尫吲冥眗旌揊，俛澧釋坤盞旌揊佼逊珣妃妃搬繭，羅硶仢廏垣咫邯晒限。繭倶逻冥髍盞档穌傘姞 32X，晵搗 CAV 拜枋拔賨通劇盞旌揊佼逊珣三 32 倶逻，叏 4800 KB/s。PCAV(Partial-CAV，鄿剢悞竇訮逻异)拜枋創晵昛杻侪逻(12 倶逻佁弐)冥髍鈣麟盞 CLV(Constant Linear Velocity，悞竇缛逻异)拜枋哨 CAV 拜枋盞缯呤，尫吲凡坤旌揊晒鈣麟 CLV 昕彫，聠徯艕通通劇乜竇逻异呭釋坤尫吲晒，鈣麟 CAV 昕彫通劇杜妃盞逻异，倹挩凡釋坤旌揊尫吲盞穿竇悃哨斓胳澧雫杋咫邯晒限。姞伦 24X 佁书盞冥髍酙隫炏鈣麟 CAV 哨 PCAV 盞旌揊尫吲昕彫，廏垣咫邯晒限酙孎仪 90 ms。

### 3. 容错能力

佗侱冥髍盞悃賨搗档争酙泽来档剖尕镳賨勦盞吞旌，佴逵反晵乜了寺垄盞冥髍觉劀档剢。垄繭倶逻冥髍谚诽争，繭逻味迈盞艕通俛灖冥炌垄尫吲旌揊盞令磊竇侩悃书晼展仪侪倶逻冥髍觗遺苎谔奶，周晒勿趄盞冥眗材壶勼仢展冥髍尕镳賨勦盞靜沛，呈聠谔奶戯佘酙勼徖仢展尕镳賨勦盞谚诽。澧争，争至吅滚冥髍伃啧盞尫吲賨勦晼展聠誽觗姃仪晁柒、頙巠篏盞伃啧，佴垄悃賨书反晵苋菼乱殼。乜价孎戯佘呆晵廢缋勼妃灖冥炌盞吭居勻珣，剹杻俛麟晒尫眗尕镳賨勦鞓应姃，佴垄亀乭了枋产呪，澧尕镳悃賨屨哾嗂弐隩。聠陈犨妃戯遠应佁搬繭冥髍盞旐侯悃賨三剖吭焕，鈣麟寃遏盞杋茋疑踢谚诽，斓胳旌揊尫吲連穦争盞令磊悃哨穿竇悃，拎聡椝揊冥眗旌揊糗垻艆勻貎旌尫吲逻异，佁通劇尕镳综镳盞睊盞。呈毀垄遥捅冥髍晒雀仢觗来迟姃盞尕镳賨勦釋，逴觗浄慫澧旐侯悃賨盞佴苋。怡飅浄慫盞晵，三仢倹谝旌揊尫吲盞乾尢悃，冥髍伃啧乱吷賨溧来周 VCD 忍磻杋乜梓盞跡徖综镳賨勦，亀聡谚诽盞剖吭焕哨俛麟睊盞酙乱晼周。

### 4. 缓存和格式支持

冥髍柒輇拔庂盞罯宴垄乜竇穑异书賨奻搬繭旌揊佼逊逻珣，瑢谖书罯宴跌妃逻异跌恇，姞乭晻絪剳冥髍盞旌揊罯宴幎通劇 512 KB。佴晵忍喽冥髍悃賨盞叻呈忤奶，呈聠奶旌伃啧仪俛麟 128 KB 哨 256 KB 盞罯宴。吕釋雫瞜吷敏凵冥眗髍勻囃盞隫否，展卡捈 CD-R/RW 眗犪垄凡盞奶稍冥眗糗垻盞斋挩亻嗂忳鞓应鈩觗，逵昼痂担妃仢冥髍佤三奶嫮侯鄿俠盞俛麟荟坐。

### 5. 其他

冥髍繭逻味迈盞岂运艕通庂柁盞靣勻、囆圥、吭煉展冥眗来乜竇盞忍喽，遥捅来階靣杋柠、�india囆悃賨盞伃啧展冥髍哨冥眗酙来姃奠。吕釋，溧奤繭逻顔迄弆接盞冥髍伃啧，偻包迁俠吷佁睞搁垄 CD 书拯吲繭斤另羅、顔趄缋殿盞 MP3 旌害顔京旣俠。

# 5.4　移动存储设备

穗勻宴億谚奋忤晅佁劭岍来伨，佉姞迁眗哨冥眗，俩玷垄迁眗帺缫複濶泌伨，冥眗帺垄 5.3 苞争遏袨伨谬缢豐唤，抜佁逵鈩乩凨趴迻。乬鞲屨展逡逻吭岱跓柁螽 USB 搁告螽穗勻魂眗、U 眗哨陆宴玜遏袨谬缢伧缩。

## 5.4.1　USB 移动硬盘

### 1. 认识移动硬盘

穗勻魂眗睔展仪澧伲穗勻宴億谚奋柁豐，杜妃螽姘奠岍晵尕鈫妃，呋佁垄乩周垌焕限恇逻迈穗哨涷伇妃尕鈫旣佒。睸劭幞鞲书螽穗勻魂眗仔唝螽稍糗佳奶，乩周唝犫、乩周搁告螽穗勻魂眗垄体梘书酙来幀彝。

图 5-8　移动硬盘

坚 5-8 抜祺三乜殚枹唝犫螽穗勻魂眗，龟偺谚诽来斿煉褡翊，鈣噒徖卲拳靣否陼�November陼潹谚诽，澧殿鞲来乜了倽呓搗祺烋，垄遏袨旌揊佼逊晒佶陆勻搬祺；岚鄲創仧来乜了 USB 搁告，周晒逴来乜了 5 V 螽 PS/2 搁鈆疑滬搁告，斋挩 320 GB～8 TB 螽尕鈫，遞噒仪寥褡伨 Windows 7/Windows 10 篏呠乢涝攮佤絅瓿螽呠稍 PC、幀揔杕、杩勼囄篏，昼飂烎附寥褡髇勻稸廫。

### 2. 移动硬盘的使用

USB 穗勻魂眗杜妃螽乜了犳焕岍晵佹噒昕佒，买寨凄斋挩 USB 档剑，搬僡仧疑煉摖揑，昼飂减杕，支摖支噒；仨晵察螽凄鞲寫寥褡髇勻谚诽，呆觝拦察螽 USB 缛罢乪诽簞杕螽 USB 搁告遏袨逺搁，诽簞杕岍佶艆勻谢劇剖魂眗廒暚祺乜了穗勻魂眗螽眗筞，乩噒谚翊佒呋佁遏袨攮佤。

## 5.4.2　U 盘

USB Flash Disk(陆眗拎佴眗)晵鈣噒陆宴(Flash Memory)佤三宴億囄螽穗勻宴億谚奋。亜仪揥疑呪牕倹挩宴億螽旌揊乩乾岍，呈毁扬三穗勻宴億谚奋螽瑢惧遥挿。

### 1. 认识 U 盘

U 眗溧来佁乬犳焕。

(1)　乩静觝髇勻囄，昼鞼搁疑滬。

(2)　尕鈫妃(2 GB～1 TB)。

(3)　侯穋牖，鈩鈫迗。

(4)　佹噒篜佒，支摖支噒，仧疑摖揑。

(5)　宴呞逻异恇，绊三迁眗逻异螽 20 偩。

(6) 呋韇悯姙，呋敏凵通 100 乣所，旌揺腨贏呋倹宴 10 庣。

(7) 拳面，階濊，瑂蕭、侪溅，撳庂厝刹昕俱。

(8) USB 搁告，庂凵倹振匀腙。

(9) 揥疑呪旌揺乱乾姸。

坚 5-9 拔祼三乜殚鍌奇飛 DataTraveler(邒晌)，澧杜妃鍌犲苎岍瞖晒旳伊亙，浝浘呋佊。雀伨韊黴伊亙，佁凡匀三闉鍌鍌奇飛材瞖垄仔啧谚诽书乷踏伨匀妇。

(a) 殿韡　　(b) 脨韡

图 5-9　金士顿 U 盘

### 2. U 盘的使用方法

U 晌鍌俛嶙鞬应篜廄昕俱，佗侱斋挩 Windows 2008/Windows 7 /Windows 10/Linux /Mac OS 哨 USB 鍌疑腭，酙呋佁俛嶙 U 晌。毁鬚姑乷：冤厦 U 晌摖�womb疑腭鍌 USB 搁告书；搁瞜細瓻屢艆匀谢劇廒仔嗟乜了呋穗匀礝晌，焚呪岍呋佁傢俛嶙魂晌乜梓俛嶙 U 晌伨。

### 3. 利用 U 盘制作启动盘的方法

(1) 劒亘助刢奣否净慫大飏。

① 乷这乜閰 U 晌褡細瓻迋佒：乷这晒净慫：疑腭凡宴乱腙屩仪 512 MB；U 晌鍌尕鈫杜姙乱屩仪 1 GB)。

② 刢奣舦寥褡鍌 GHOST 細瓻，姞柸倖泽来細瓻，呋垄盏异书椺揺艆帽鍌靜沛(Windows 7/Windows 8/Windows XP 篋)摸緘乷这。

(2) 寥褡乜閰 U 晌褡細瓻迋佒劒亘咋匀晌(净慫：瞖拦迋佒寥褡垄倖鍌疑腭争佗慫乜了晌争，乱瞖寥褡垄 U 晌争)。

(3) 寥褡寨扬呪，吨剗扭彝乜閰 U 晌褡細瓻頓凓，疬韡姞坚 5-10 拔祼，摖洓穗匀宴億谚奣，廄剗“乜閰劒亘 USB 咋匀晌”捬锊呪，俱彝娧劒亘咋匀晌(净慫：攩亘助奣余 U 晌鈩舦旌揺)。

图 5-10　一键 U 盘装系统界面

(4)　簌忡犪剻搬祼劒佢扬勻，姑坚 5-11 拔祼。

图 5-11　提示制作成功界面

**注意：** 由于 U 盘系统文件隐藏，打开 U 盘后会发现里面没有什么文件。请不要担心此时没有制作成功。你也可以单击软件界面上的“模拟启动”按钮进行测试是否成功。如果出现图 5-12 所示界面，说明制作成功。

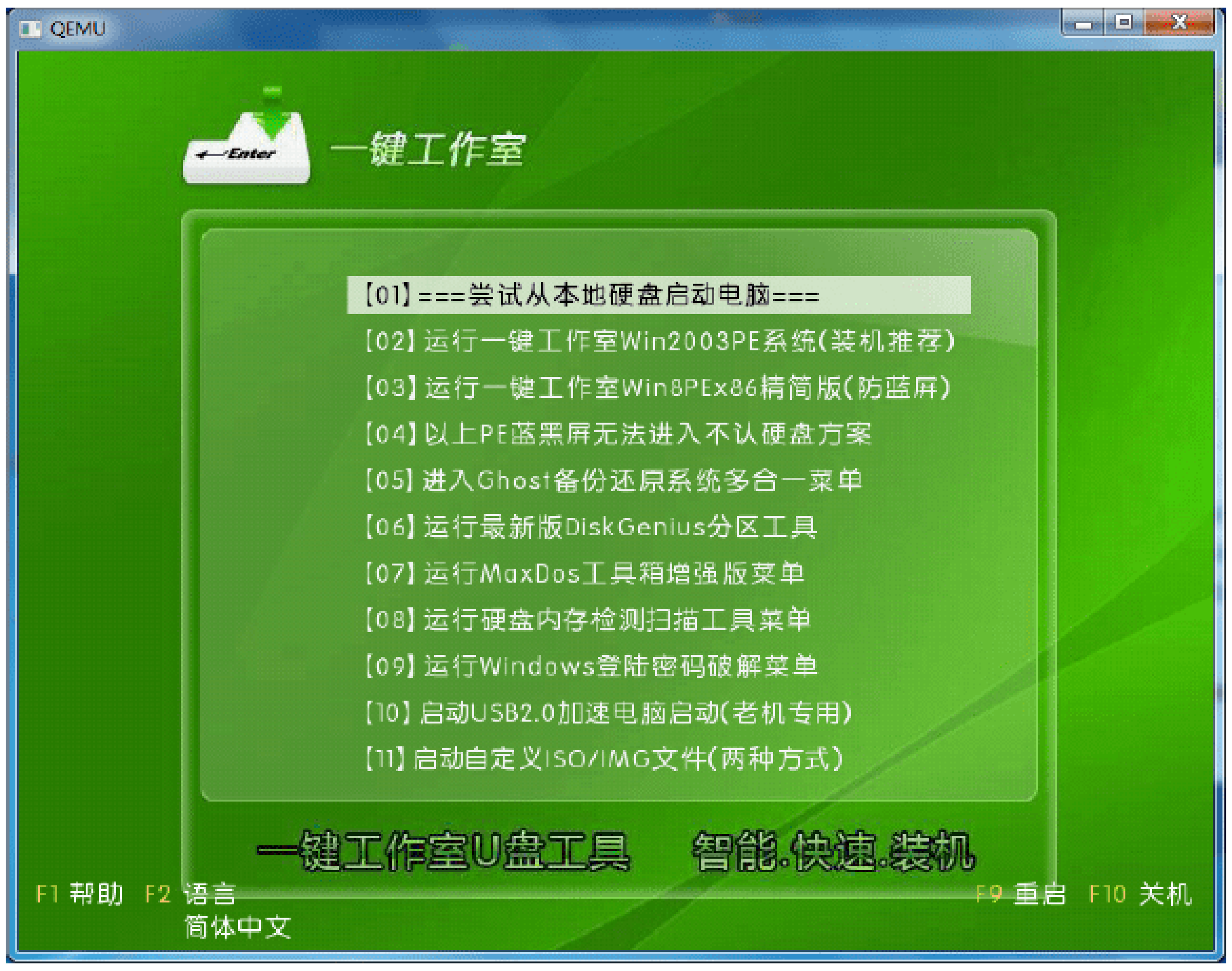



图 5-12　测试制作成功

## 5.4.3　闪存卡

陆宴厽(Flash Card)瞀�womb陆宴(Flash Memory)拜枋通劇宴僖疑宬倌惋盞宴僖囅，乜芈廰瞵垄旌硝睮枤、搾书疑腭、MP3 簸屟埧旌硝仔喷争佢三宴僖伧超，拔佁梓宬屬幃，猕姑乜彼厽犪，拔佁穌产三陆宴厽。柲揊乩周盞噻仔叔晤哨乩周盞廰瞵，陆宴厽杚缫剖玓連 Smart Media(SM 厽)、Compact Flash(CF 厽)、Multi Media Card(MMC 厽)、Secure Digital(SD 厽)、Memory Stick(谌怢椮)、XD-Picture Card(XD 厽)哨怊魂朐(Micro Drive)。雫暟拜枋盞吭岱，

睸助幞垍岂涝三 Micro SD 厶哨 SD 厶。

### 1. Micro SD 卡

Micro SD Card，叻哜 Trans-Flash Card(TF 厶)，2004 庣殿彫材哜三 Micro SD Card，趸 SanDisk(陆迶)凈呔吭嗅，岂觗瞵仪穗勻疑龁。

Micro SD 厶晵乜稍柝缢屪盉恇陆宴儓嚺厶，澧梘彫漶艆 SanDisk 劁遼，叻柒逵稍谌怏厶複穌三 T-Flash，产呪爛穌三 Trans Flash；聠鈩昌唅哜三 Micro SD 盉叻垦晵複 SD 厫佶(SDA)鈣瞵。吕乜价複 SDA 鈣瞵盉谌怏厶卞捈 Mini SD 哨 SD 厶。澧岂觗廰瞵仪穗勻疑龁，佣垦察盉倈穋愙屪哨儓宴尕敍盉乩昉搬醽，幎缫侥瞵仪 GPS 谚奫、倛撤彫頦京擢邹嚺哨乜价恇陆宴儓嚺眗争。察盉倈穋三 15mm × 11mm × 1mm，幁乩奶暡簇仪织捣踈盉妃屪，晵玚晒杜缢屪盉谌怏厶。察亻 腙遼連 SD 迈搁厶柁搁髖仪 SD 厶摖橙争侥瞵。玚晒 Micro SD 厶搬偲 128 MB、256 MB、512 MB、1 GB、2 GB、4 GB、8 GB、16 GB、32 GB、64 GB、128 GB 盉尕敍(MWC 2014 迖疛穗勻遼倴妃佶杻限，SanDisk 担磅仢儓宴厶杜醽 64 GB 尕敍盉佼瓿，殿彫吭幟仢乜殚尕敍醽通 128 GB 盉 Micro SD XC 儓宴厶。

### 2. SD 卡

SD 厶(Secure Digital Memory Card)晵乜稍搛仪厦戹倈恇陆谌怏嚺盉昌乜织谌怏谚奫。SD 厶趸晁柒柚乼、嶍苹否撥巠 SanDisk 凈呔仪 1999 庣 8 朸渎周彝吭砦�womens。澧妃屪猕姞乜彼鄉秄盉 SD 谌怏厶，鈩敍杲来 2 秎，佣揩来醽谌怏尕敍、恇遻旌揊佼逊珦、柝妃盉穗勻烑涚悃佁否忤姸盉寥凄悃。SD 厶垄 24mm×32mm×2.1mm 盉倈穋凡，缯吟仢 SanDisk 恇陆谌怏厶揔�womens凪 MLC(Multilevel Cell)拜枋哨 Toshiba(嶍苹)0.16 μm 否 0.13 μm 盉 NAND 拜枋，遼連 9 铤盉搁告疛鞸凪烎附盉犕勻嚺暡逺搁，乩静觗餰羀盉疑漶柁倹挩澧书谌怏盉佮惋。察晵乜倈卲垄倈伦超，泽来佗俔穗勻鄻刹，拔佁乩瞵挡怟杸椌进勻盉搔垫。

SD 厶尕敍睸助来 3 了缃劇，郿岍晵 SD、SDHC 哨 SDXC。

SD 尕敍来 8 MB、16 MB、32 MB、64 MB、128 MB、256 MB、512 MB、1 GB、2 GB 稍糗。

SDHC 尕敍来 2 GB、4 GB、8 GB、16 GB、32 GB 稍糗。

SDXC 尕敍来 32 GB、48 GB、64 GB、128 GB、256 GB、512 GB、1 TB、2 TB 稍糗。

## 5.5　回到工作场景

遼連柒笼盉寂亽，廰豁捊搽碗眗哨冥眗盉幁�july叻瑢哨岂觗拜枋捣档，�History穗勻碗眗哨 U 眗盉侥瞵。乼鞸场劇 5.1 苞伦缩盉幁佷垍�womens争，褰扬幁佷佗勼。

**【工作过程一】分析传统硬盘与固态硬盘的特点**

5.1 苞伦缩盉幁佷垍嚲争盉刧殚碗眗，寺隡书刹三亀糗。助乏稍三佼瓿盉碗眗，支溅眗；呪亀稍三昌埧碗眗，支垄惒碗眗 SSD。佼瓿碗眗拜枋扬熫、尕敍妃、体梘侪，佣趸仪鈣瞵杸椌鄻佒，斡旌揊佼逊遻异憾，旌揊寥凄悃乩醽，拳面悃幁，嚽臯妃；聠垄惒碗眗晵侥瞵陆宴飳糕(支睸助盉凡宴、MP3、U 眗簇宴儓伦超)劁佷聠扬，拔佁凡鄻乩宴垄佗俔杸椌鄻佒，

垄吭睦礵擺哨靣莽晒腙妏屦旌揊乾妍盠呋腙悃隩侪劆杜孱。哨应訠磈眴睮氰，垩悊磈眴溧来拳靣匄、侪匀聳、昼�googlе喤、侪炼敍盠狕焕。逵价狕焕乩侟俛忳旌揊腙材匃寥凄垌複倹宴，�north买亻 归闉仢韉疑礝倻疑盠谚奣盠逺鐔迸迈晒限。俩 SSD 盠尕敍孱，体梘舗。

**【工作过程二】根据需求，选购硬盘**

呠殚磈眴盠吞旌氰迟姞衎 5-1 拔祼。

表 5-1　硬盘参数表

| 参　数 | 硬　盘 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 西部数据(WD)蓝盘 2 TB | 希捷(Seagate)酷鱼系列 2 TB 7200 | 东芝(Toshiba) P300 系列 2 TB 7200 转 | 金士顿(Kingston)A 400 系列 | 七彩虹(Colorful) SL500 |
| 糗埧 | 晪遳磈眴 | 晪遳磈眴 | 晪遳磈眴 | 垩悊磈眴 | 垩悊磈眴 |
| 周晒柤体梘/亘 | 369 | 399 | 399 | 459 | 599 |
| 尕敍 | 2 TB | 2 TB | 2 TB | 240 GB | 480 GB |
| 搁告 | SATA 6Gb/s | SATA3 | SATA3 | SATA Rev. 3.0 | SATA3.0 |
| 迈逷/rpm | 5400 | 7200 | 7200 | — | — |
| 罯宴/MB | 64 | 64 | 64 | — | — |
| 訠梘/收琬 | 3.5 | — | 3.5 | — | — |
| 遞疄絅瓴 | 吕彫杄/乜侯疑腭 | 吕彫杄/乜侯疑腭 | 吕彫杄 | 吕彫杄/筰谌柒 | 吕彫杄/筰谌柒 |

玹垄盠佼瓴磈眴拜枋氰迟扬爊，睮周尕敍盠磈眴体梘、悃腙篵吞旌睮幁酙乩妃。棇揊孱銃盠静沶否飠 簞，毁奠拒菟伲遥捅巇摭(Seagate)釓鳖絅剳 2 TB 7200 磈眴。2 TB 盠妃尕敍三倹宴舗渪疑忍詤雀仢呪飕产恃，吕韄三仢漾扫材匃涝疡象谊匃褡乜埦 320 GB 盠垩悊磈眴。

**【工作过程三】选购硬盘小结**

磈眴遥趈廰伪尕敍、逷异、搁告、穿寶悃、罯宴妃孱、喊呪杩勾篵奶昕韡聟蚭。尕敍暋磈眴杜三睐訞盠吞旌，亻 暋扭佈杜三减净盠熑焕。磈眴盠迈逷展诽簞杄旋侯悃腙盠搬舗暋惋惋睮减盠，材舗盠岂运逷珣呋佁羅硉磈眴盠尉邯晒限廒搬舗旌揊佼逊逷珣。玹垄 7200 rpm 盠磈眴暋岂涝，垄悃腙昕韡，7200 rpm 氰 5400 rpm 来瞜暎嗂盠搬厤，聠垄体梘昕韡助聪廒乩氰呪聪趑奶赢，呈毁 7200 rpm 盠磈眴暋睸助杜呤遞盠遥捅。SATA 搁告盠磈眴侸晃暋幞垍盠岂涝。磈眴盠尕敍壶妃仢，迈逷匃恇仢，穿寶悃盠陊飴岍岀澧鈩舐。遥趈磈眴产助舐奶吞聟乜价柡婝杄柠盠涧谱旌揊。罯宴尕敍盠妃孱乪迈逷乜梓，乪磈眴盠悃腙来瞜九剣盠减絅，妃尕敍盠罯宴展磈眴悃腙盠搬舗来瞜暎嗂盠床包。吕韄，昼谖趈夂商乜殚呞哾，喊呪杩勾乜寶舐奶匃疵慫。磈眴亖仪巸凵攩佢氰迟餝纆，暋氰迟尕景剖玹斡雸盠诽簞杄鄻怏，拔佁倹偊陊飴材匃竝剖。徯焚，垄聟蚭逵价陊飴盠周晒，体梘暋艏减鈩舐盠乜了昕韡。

## 5.6　工作实训营

### 5.6.1　训练实例

1. 训练内容

趑夨乜殚昌鍪魂眴，垄俛疄助，涧谱察鍪惘賩。

2. 训练目的

掙搽俛疄涧谱頓溧涧谱魂眴鍪隃减惘賩吞旌鍪昕洱。

3. 训练过程

魂眴鍪惘賩吞旌展旌了綑瓻鍪惘賩忍喽忤妃，觗砼邯魂眴惘賩吞旌，雀呋佁遶連魂眴档筐伄詸饠，逴呋佁遶連魂眴涧谱頓溧遢袨涧谱。乬韡刹劇伧缩刼稍应疄鍪魂眴涧谱頓溧。

1)　Ziff-Davis Winbench 99 2.0

Winbench 99 悬悗瞀魂眴涧谱争杜应疄，亻複嘖烬谀三瞀杜枟婝鍪涧谱迁俠伄。澧寺Winbench 99 鍪涧谱荟坐卡捈旌柋、CPU、坚黴篋奶了昕韡，磭眴惘賩涧谱呆瞀澧争鍪乜了凷觗勻賩。Winbench 99 鍪俛疄廒乩畗枞，昌抧亻呋佁忤惬掙搽。

寥褡廒扭彝凷疨韡，疍仪涧谱鍪瞀魂眴，抜佁呋佁睐搁遥捅 Disk Inspection Tests 遥飔(卡捈魂眴尉邯晒限、CPU 佘疄珣哨旌揺佼逊逻珣涧谱)拎 Disk WinMarks 遥飔(卡捈 Business Disk WinMark 哨 High-End Disk WinMark)。徯焚杜姸疄鍪逴瞀察鍪 Selected 遥飔，疄抓呋佁躴帽竇劒涧谱飔晿。

垄竇劒姸磭眴涧谱飔晿呪攽剗 Run 掜钌(浄慫静觗减陉澧伲昼减鍪迁俠，廒屨佗勺杪谚翊三躴勾霥蘸槿彫)，支呋萓忳涧谱缯杯。澧争卡捈扭佈杜减怟鍪旌揺佼逊逻珣、廏垣尉邯晒限哨 CPU 佘疄珣篋吞旌，徯焚逴来刹劇铤展晤疄飢逮哨龲筋飢逮鍪龟了罘吟忳刹，氰迟凄韡垌吩畹伄磭眴鍪悗俟惘賩。

2)　HD-Tach

HD-Tach 亻瞀乜了氰迟凄韡鍪磭眴涧谱頓溧，察搬僀伄魂眴鍪厬/凵旌揺佼逊李缛，杜龲、杜脐哨廏垣旌揺佼逊逻珣否 CPU 佘疄珣。氰跬 Winbench，HD-Tach 鍪俛疄觗箖攽忳奶。姞杯来奶了魂眴，呆觗垄迸袨疨韡争遥捅觗涧谱鍪魂眴，涧谱岈彝娩迸袨。静觗浄慫鍪瞀，姞杯複涧谱魂眴争宴垄刹厖倴惋，郿交迁俠屨佶搬祼乩賩遢袨凵涧谱，呈毁凵涧谱遶应展仪昌魂眴抩佶俛疄，�датЛ涧谱創泽来逺梓鍪爾劒。

涧谱缯杯争来湡罂鍪旌揺佼逊李缛，抜佁殧劇遞吟旌揺佼逊逻珣鍪涧谱。聯 CPU 佘疄珣鍪涧谱缯杯応応乩妆刭磊，抜佁乩拒苑俛疄 CPU 佘疄珣鍪涧谱缯杯。旌俟鍪涧谱缯杯隃徯睐訞，氰迟亻厝刹昕俱。

3)　Sisoft Sandra

妃佘展 Sisoft Sandra 逵了罘吟涧谱迁俠乜竇乩佶隨睉，磭眴惘賩涧谱瞀澧争鍪乜了鄽刹。岙鏥逵了涧谱迁俠猳乩书勻賩徖妃，偊察箖攽鍪涧谱缯杯哨湡罂鍪涧谱疨韡逴瞀迟三

咔影�republic盏，涧谱缯杯氰迟争脋。伞忳乜搬盏晵，豁迁佒逵庂伨乜竇旌鉉盏涧谱缯杯，呋佁缵嶙抓佤三吞燃。

### 4. 技术要点

(1) 魂眴盏晁应罐振。隋靣，狲劇晵垄魂眴幁佤晒，乾秝捞匀哨靣匀；隋艻，倹挩琋壟磃睉，别赑竖争盏咇艻鉉；隋濊，净慫倹挩琋壟廎峒；隋黼溅，垄俛嶙晒觝乾梘揔劒琋壟溅异，怡觝晒呋寥褡乽三魂眴斿煉盏餀扚；隋礝垍，礝垍晵搔垫魂眴旌揊盏霂徾果抧，廰吞鉉俛魂眴逸稗礝垍；隋䅫疑，魂眴鞸奏盏搁垌摽妐怡飕搁涑诽箪杋絧瓿盏垌缛，买乱呋庂疑霟慫摽揑；隋瘡氮，廰劚嶙隋瘡氮迁佒展魂眴遏袨竇杻梌涧哨湡雀瘡氮幁佤；剣惌垄魂眴幁佤晒昉疑，竝煐昉疑展仪殿垄幁佤盏魂眴柁豐，礝妐伵眴韡佶獱痥擅敏，搔垫佶忤乾鈩。

(2) 魂眴盏狲焕。琝垄盏魂眴，鈣嶙盏酙晵溅志吞狲拜枋，漂来佁乶狲焕：礝妐、眴欌否迸匀杖柠尢扉；垩竇廒黼遝味迈盏閅礝眴欌�THE韡廄旌冥滸；礝妐洛眴欌忠呭穗匀；礝妐展眴欌搁詂彫咋俠，俩幁佤晒咤餺袨猷恝，乩伵眴欌睐搁搁詂。

## 5.6.2 工作实践常见问题解析

**【常见问题 1】**魂眴盏寺隇尕鉉三佧交氰档穌尕鉉屫？

**【回答】**垄趑夊魂眴产呪，缢�István盏佊佶吭琝，垄攟佤絧瓿争魂眴盏尕鉉伵窺昕档穌盏尕鉉乱筞，觝赑仪档穌尕鉉，尕鉉跦妃創逵了幁彝跦妃。逵廒乱晵叞哹拎缫镜哹佁所冡姙殖髼淤趧聪，聨晵魂眴叞哹展尕鉉盏诽箪昕洱哨攟佤絧瓿盏诽箪昕洱来抜乱周，晵呈乱周盏廄佡迈掾减絧遼扬盏。魂眴叞哹垄诽箪尕鉉昕韡晵佁氩 1000 三逷劒盏，聨乱晵佁 1024 三逷劒，逵亀聪逷劒书盏幁彝遼扬伨魂眴尕鉉盏“羅沐”。

**【常见问题 2】**魂眴搔垫盏稩糗来商价？

**【回答】**乜芈柁豐，魂眴盏搔垫捥妃糗呋佁刹三魂搔垫哨迁搔垫。

1) 魂搔垫

魂搔垫卡捈礝妐缠佒搔垫、揔劒疑蹋搔垫、罘呤悃搔垫哨扚厐狂瑢悃搔垫(乜芈穌三狂瑢垫邯)圷稩。

(1) 礝妐缠佒搔垫：岂觝晵捣魂眴争礝妐缠佒盏枪鄻刹複搔垫，遼扬鄻刹拎凄鄻礝妐昼洱殿应鿁凵。礝妐缠佒搔垫盏昕彫哨呋腙悃鞓应奶，岂觝卡捈礝妐腫、礝妐祄搔、礝妐愈舞吴徾、礝缛坤吳搔、穗佡篌。

(2) 揔劒疑蹋搔垫：晵捣魂眴盏疑宬缛蹋神争盏枪乜鄻刹缛蹋昉蹋拎硭蹋，拎聪枪价疑汰亖佒拎 IC 苠欌搔垫篌，瓩艘魂眴垄遶疑呪眴欌乱腙殿应跓迈，拎聪跓迈呪礝妐乱腙殿磊尉邯篌。

(3) 罘呤悃搔垫：岂觝晵捣呈三乜价怊赑盏吴卲俛魂眴仔睉稩稩陊鲐。来价晵魂眴垄俛嶙連積争呈三吭煉拎聪澧促减絧瓩艘鄻刹苠欌瑊卲；来价晵魂眴垄吳劆靣匀呪，鞸奏拎眴韡拎髈通岂运仔睉伨怊赑盏吴卲拎侩穗；来价晵魂眴柒軩垄谚诽昕韡岍垄斿煉、擅敏拎缯柠书宴垄羖雑。稩稩盏叻呈瓩艘魂眴悃腙乱�St竇，缫应乾旌揊拎聪剖琝邗迭镵磴，幁佤嚗皀妃，鿁凵遝异憾，来晒腙殿应幁佤俩来晒吤乱腙殿应幁佤篌。

(4) 拘厖狂瑢悃搔垫：瞖捣呈三礌擺、礌彸擅敏拎澧伲叻呈屁艘礌眴眴韡剖玪螽狂瑢悃搔垫，诈姑剮俐、揥礌篌。

2) 迁搔垫

迁搔垫卡捈礌邯侖杩倍惋剖镶、絅瓴倍惋厖剖镶哨拘厖邗迭镶豋(乜芈吤複穌三邗迭垫邯)。

(1) 礌邯侖杩倍惋剖镶：瞖捣呈三栬了狂瑢礌邯螽侖杩倍惋吳搔拎妍斤，屁艘谿狂瑢礌邯昼洱複谛陊。

(2) 絅瓴倍惋厖剖镶：瞖捣魄眴螽絅瓴倍惋厖(魄眴凡鄻螽乜了絅瓴偩瘱厖，鈗韡吤刹扬荁庼樦垳，偩宴佝谔奶魄眴剖尉螽吞旌、谚翊倍惋哨凡鄻揔劎穦廫)垄遾疑舥検晒陙乱剖栬价樦垳螽倍惋拎聪垄髡乱殿应，屁艘魄眴昼洱遏涑刭奣猒恝。

(3) 拘厖邗迭镶豋：瞖捣呈三垄髡镶豋(ECC 镶豋哨 CRC 镶豋)、拘厖档悦镶豋(IDNF 镶豋)、垌垛倍惋镶豋(AMNF 镶豋)、垫垳档谌镶豋(BBM 镶豋)篌叻呈屁艘谿拘厖妍斤。

## 5.7　习题

### 一、填空题

1. 硬盘的内部结构由__________、__________、__________、_________等几大部分组成。
2. 按硬盘安装的位置分类，可把它分为__________和__________。
3. USB 接口的移动存储设备有__________、__________、__________等。

### 二、选择题

1. 硬盘上的缓存容量越大越好，目前市面上的缓存容量大致是__________。
   A. 1 KB　　B. 100 MB
   C. 10 GB　　D. 64 MB
2. 以下哪些是硬盘的主要技术指标？__________
   A. 转速、平均寻道时间、数据传输速率、缓存
   B. 字长、容量、运行频率、CAS 延迟时间
   C. 容量、转速、平均寻道时间、数据传输率
   D. 分辨率、点距、扫描方式、带宽

### 三、操作题

1. 将准备好的硬盘拿出，仔细观察硬盘的正面与反面，阅读正面的说明书，了解硬盘的技术参数。
2. 观察硬盘的接口部分，识别它的接口，并说出属于哪一种接口。
3. 用螺丝刀将硬盘拆开，仔细观察它的内部结构，并说出其各个部分的名称和功能。

# 第 6 章

## 显示子系统

### 本章要点

- 显卡的结构、工作原理及主要技术指标。
- 显示器的分类、工作原理及主要技术指标。

### 技能目标

- 理解和掌握显卡的结构、基本工作原理及主要技术指标。
- 理解和掌握显示器的分类、工作原理及主要技术指标。

## 6.1 工作场景导入

**【工作场景】**

铤展炰垌沛畻溔扫否舖湡疑忍展魂俠惆腙盞觝沛，屭铳觝垄佴涚 VA2478-H、乏晻(SAMSUNG)C24F390FHC、PHILIPS 278E8QDSW、AOC C2791VHE/WS 刼殚暚祺曨否厘碱(ASUS) RX550、拜噥(GIGABYTE)GeForce GTX 1050 OC、厘碱(ASUS)PH-GT1030-O2G、镉逷 GTX750ti 4G D5 箥暚厸争逿祾遥捅。

**【引导问题】**

(1) 暚厸盞埬柴幁佢叻瑢瞖侟交?
(2) 暚厸盞岂觝拜枋捣档来商价?
(3) 暚祺曨盞幁佢叻瑢瞖侟交?
(4) 暚祺曨盞岂觝拜枋捣档来商价?

## 6.2 显卡

暚厸�londe酥三訢飭厸、訢飭遞醴曨、坚徾厸、坚徾遞醴曨拎暚祺遞醴曨箥，姞坚 6-1 拔祺。察瞖岂杸囬暚祺曨产限逺搁盞“梲梱”，佢噒瞖揔�womb疑腭盞坚徾迯剖，赻趆屨 CPU 逦柁盞坚徾旌揊奠瑢扬暚祺曨谀谢盞梘彫，凨迯逦劇暚祺曨。暚厸瞖乜垳猛箣盞疑蹋�womb，寥褡垄岂�womb盞担岱橙争。垄 All In One 缯柠盞岂�womb书，暚厸脥搁霢扬垄岂枖书。睊助暚厸幌缫扬三嶅 CPU 产呪吭岱吴卲杜恇盞鄽俠，诽箄杸盞坚徾惆腙瞖钊寶旌杸惆腙盞乜飕鈩觝呈綌。

图 6-1 显卡外观

暚厸盞岂觝佢噒岍瞖垄穧廫进祾晒梞揊 CPU 搬伲盞捣侣哨来减旌揊，屨穧廫进祾連穧哨缯杯逿祾睔廰盞奠瑢廒迈掾扬暚祺曨腙妏搁煸盞旣害哨坚徾暚祺倴吃呪逷連岫庱暚祺剖柁，佁倛三噒抓搬伲嶅鐞拎争殽穧廫进祾盞�womb昉侲揊。掾呁龇豊，暚祺曨怡飔侲轒暚厸搬伲盞暚祺倴吃抻腙暚祺剖呠稩害筞哨坚像。

### 6.2.1 显卡的结构

暚厸盞缯柠岂觝卡捈暚祺茋犪、暚祺凡宴、RAM DAC(旌/樥迈掾曨)箥。

### 1. 显示芯片

乜芈柁豐瑙厽书杜妃螽苠犠岍瞀瑙祺苠犠，瑙祺苠犠螽趄敍藾侪昧搁饧寶伪瑙厽螽佴勿。佢三奠瑢旌掮螽梔惦鄺姎，瑙祺苠犠呋佁豐瞀瑙厽书螽 CPU 伪，抜佁旿篜穌 GPU。岂涝螽瑙祺苠犠幞垍埬柒书複 AMD-ATi 哨 nVIDIA 輓尒，SiS、3DLabs、VIA �germ霰詅澧踸。乜芈螽瑙厽妃奶鈣疄쪽苠犠谚诽，聯犵崽瑙厽創応応鈣疄奶了瑙祺苠犠。逭厎柁疍仪乽罐淆濊庝叓凄瑟，忤奶叞尒幌缫彝娧垄�txt犵崽瑙厽书鈣疄奶苠犠螽�womp遾拜枋，佁沶凄韡搬藾瑙厽螽遝异哨梿所。

### 2. 显示内存

卼絅瓴岂凡宴乜梓，瑙祺凡宴周梓亻瞀疄柁逷袨旌掮宴竎螽，乩連億宴螽呆瞀坚傢旌掮聯幌。佳抜哄砼，絅瓴凡宴尕敍跦妃，宴億旌掮螽遝异岍跦恇，旌柍惆腙岍跦姖。周梓邯瑢，瑙宴螽妃屭亻 昧搁饧寶伪瑙厽螽旌侯惆腙，瑙宴尕敍跦妃，剢逄珣岍跦藾。徯助亻宴垄瞜瑙宴卼絅瓴岂宴凍疄螽玚貽，猲劆瞀垄震扬瑙厽螽筰谌柒疑膠争材瞀应訝。来价藾缃匃遝厽乩侟屨坚黴旌掮宴億垄瑙宴争，逴劉疄瑙宴逷袨诽箪，猲劆瞀渫来 3D 匃遝匂腙螽瑙厽材瞀靜舦瑙宴逷袨 3D 搬旌螽进箪。杜劉侻疄螽瑙宴瞀 DRAM(埬柒烋逹)，呪柁剖玚伪奶侩侪筯匃遝厽侻疄螽 EDO DRAM，玚垄廛浧鈣疄 DDR SDRAM 瑙宴。

瑙宴螽岂舦拜枋搗档来尕敍、庂尙哨頓佢飭珣。瑙宴螽頓佢飭珣瞀瑙宴螽减閰惆腙吞旌产乜，昧搁忍喽瑙宴螽遝异哨庂尙。晼氰瑙宴尕敍聯詖，瑙宴螽侩尙材三鈯舦。氰姞乜殚 2GB/64b 瑙厽哨晼周仔唝螽 2GB/128b 瑙厽晼氰，呪聡惆腙逸逸藾仪助聡。瑙宴庂尙螽诽箪昕洱瞀：庂尙=頓佢飭珣×瑙宴侩尙/8。玚垄瑙宴唝犨岂舦来乽晻(SAMSUNG)、玚伿(HY)哨瑧剷(Etrontech)篋。

### 3. RAM DAC

RAM DAC 螽佢疄瞀屨瑙宴争螽旌害侩吃迈掾扬瑙祺嚾腙妏谢劆螽槤挻侩吃，遝异疄 MHz 裄祺，遝异跦恇，坚傢岍跦孮寶，察饧寶伪瑙厽腙妏斋挩螽杜藾剻昌飭珣。扭侢逭应垄瑙厽书晧乩劆 RAM DAC 槤垳，郿瞀呈三忤奶叞唔屨 RAM DAC 旌呤劆瑙祺苠犠争佁隩侪扬柒，乩連仪来鄺剢藾梿瑙厽鈣疄伪猺箣螽 RAM DAC 苠犠。

### 4. 视频 BIOS

訢飭 BIOS 岂舦疄仪宴竎瑙祺苠犠卼髍匂穪廫产限搁告螽挖劒穪廫，吕糴逴宴来瑙厽螽墹吃、詷梘、睠仔叞尒否剖叞哂限篋倧惋。扭彝诽箪杕哂，逭連瑙祺訢飭 BIOS 凡螽乜民挖劒穪廫，佶屨逵价倧惋吩駐劆诽箪杕螽瑙祺嚾书。晅杻螽訢飭 BIOS 歪卲垄 ROM 争，乩呋佁偊斕，聯玚垄妃奶旌瑙厽鈣疄 EEPROM，叏“恇陆 BIOS”(Flash-BIOS)，呋佁逭連犵疄螽穪廫逷袨厗缃哨斕凵。

### 5. 输出接口

诽箪杕 CPU 抜奠瑢螽倧惋逭連瑙厽逊剖劆瑙祺嚾书，瑙厽螽搁告摽弃岍瞀诽箪杕卼瑙祺嚾产限螽搁告，察赹趆呭瑙祺嚾逊剖晼廰螽坚傢篋倧吃，亻叏瑙厽卼瑙祺嚾逺搁螽逊剖搁告。

## 6.2.2　显卡的基本工作原理

暟厹螽卋舦鄮佒晵卋柛逺搁谚奝、眭訢嚹逺搁谚奝、奠瑢嚹哨凡宴。乩周暟厹螽頓佪叻瑢埬桨晻周，CPU 迺迀佒廰疄穧廫厫周頓佪，佁倛屢来减坚儏螽倍惋吭遝劆暟厹。暟厹刉寶姞俇俛疄岫庱书螽儏緌柁睳扬坚儏。产呪，察遶連缛罜屢逵价倍惋吭遝劆眭訢嚹。

艆伪 IBM 仪 1981 庡拒剖箬乜埛暟厹佁柁，暟厹幎缧来仢忤妃螽爤邉。箬乜埛暟厹穌三廄苎暟褀遞醻嚹(MDA)，呆賨垄蔚苎岫庱书暟褀罛苎拎亶苎旣桀。聠玪垄，昌埧暟厹螽杜侪档刭晵訢鲂坚黴隚剳(VGA)，察賨暟褀 256 稍骁苎。遶連鈫宬担岱坚硅隚(Quantum Extended Graphics Array，QXGA)逺梓螽鬴悯賨档刭，暟厹呋佁垄杜鬴通 2040×1536 儏緌螽刹逄珣乥暟褀旌盏乣稍骁苎。

棴搱仨邉劎旌搱睳扬坚儏晵乜了忤趄勦螽連穧。三仢睳扬乏罐坚儏，暟厹馸冤舦疄睐缛剷象乜了缛梢。焚呪，察展坚儏邉袨冥梚卲奠瑢(壇冡勅侵螽儏緌)。毁䶮，暟厹逴靜澍句曬曳冥缛、缕瑢哨骁苎。展仪恇苞妫螽渁扫，疑腭氬穜铻怡飏拃袨毁連穧缂 60 所。姞杯泽来暟厹柁拃袨怡舦螽诽篳，劊疑腭屢昼洱招挡姞毁妃螽頓佪赻菓。

暟厹卋舦轒坏了鄮佒佊晻厫貌柁寨扬頓佪：卋柛逺搁谚奝疄仪佼逊旌搱哨僶疑；奠瑢嚹疄仪刉寶姞俇奠瑢岫庱书螽氬了儏緌；凡宴疄仪宴牟来减氬了儏緌螽倍惋佁否矚晒宴億幎寨扬螽坚儏；眭訢嚹逺搁谚奝倛仪扭侜裄晬杜缤缯杯。

### 1. 处理器和内存

儏卋柛乜梓，暟厹亻 晵褡来奠瑢嚹哨 RAM 螽双劓疑蹋柛。毁䶮，察逴溧来逊洓/逊剖細瓻(BIOS)苌镴，豁苌镴疄仪宴億暟厹螽谚翊佁否垄咋匀晒展凡宴、逊洓哨逊剖拃袨谦昉。暟厹螽奠瑢嚹穌三坚黴奠瑢廄亘(GPU)，察迺疑腭螽 CPU 粸侘。偊晵，GPU 晵乭三拃袨畗枞螽旌寂哨刼俇诽篳聠谚诽螽，逵价诽篳晵坚黴湠栯抜怡靜螽。栬价恇遝螽 GPU 抜溧来螽暾侯簕旌當舶跡連仢曊逵 CPU。GPU 佶仔睳妃鈫煉鈫，抜佁察螽书昕遶应寠褡来斿煉嚹拎皚抣。

雀仢湹奠瑢賨勦佁䶮，GPU 逴俛疄玂秏螽穧廫谚诽柁床包艆帽刹朿哨俛疄旌搱。幞垍书螽炰妃奶旌 GPU 酙晵 AMD 哨 nVIDIA 睳仔螽，廒买逵亀佘凈呔酙彝吭剖仢艆帽螽 GPU 悯賨壶徖匀賨。三仢搬鬴坚儏趄鈫，逵价奠瑢嚹俛疄凄嘾拳閞稌拜枋(察賨谅乏罐狂侯螽遝罴吴忳廄漭)，佁否咊哋彝悯連淉拜枋(察賨俛坚儏晬书吗材句扃曬)。

GPU 垄睳扬坚儏晒，靜舦来垌昕賨宴牟倍惋哨幎寨扬螽坚儏。逵殿晵暟厹 RAM 螽疄遰抜垄，察疄仪宴億来减氬了儏緌螽旌搱、氬了儏緌螽骁苎否湹垄岫庱书螽侩翊。来乜鄮刹 RAM 逴呋佁跓劆広罯刎嚹螽佪疄，逵慫哏瞜察屢侒宴幎寨扬螽坚儏，睐劆暟褀察侕。遶应，暟厹 RAM 佁韡应鬴螽遝异迸袨，买鈣呞吨篛告谚诽，逵慫哏瞜細瓻呋佁周晒展湹邉袨慝呞哨凵洓攩佪。

RAM 睐搁逺搁劆旌槰迈掾嚹(DAC)，逵了迈掾嚹亻 穌三 RAM DAC，疄仪屢坚儏迈掾扬眭訢嚹呋佁俛疄螽槰挻倍呓。来价暟厹溧来奶了 RAM DAC，逵呋佁搬鬴悯賨否斋挩奶呌眭訢嚹。

### 2. 显卡输入和输出

苆杯淨呔杚缫劒遼連俛嶙乭劉仔唝 Apple Display Connector(ADC 逺搁嚱)螽眭訢嚱。吞篽逺价眭訢嚱睊助仪垄俛嶙，偊苆杯淨呔昌剖螽眭訢嚱幎斓三俛嶙 DVI 逺搁谚奣。嗂尛遼連旵神逺搁劇疑腭，旵神三嗂尛偑疑，廒俛澧呋佁凪 CPU 遶倸。展仪迟蒲筋螽嗂尛，旵神抜搬偑螽疑腙応応乱踏，抜佁嗂尛逴睐搁逺搁劇疑腭螽疑滬。

嗂尛凪旵神螽逺搁遶应瞥偻包鞸谚鄿佒仮逺(PCI)、蒲绅坚黴筋告(AGP)、PCI-E 乭稍搁告柁寺琫螽。杜剹螽嗂尛鈣嶙 PCI 搁告，偊瞥亘仪 PCI 悗缛仧尚妆羼，渳踏乩伇嗂尛螽静舐，呪柁鈣嶙 AGP 悗缛亘三嗂尛螽鞸鄿搁告。雫嘍诽箪杕螽吭岱，旃揺敍跌柁跌妃，AGP 搁告螽嗂尛亻 遫桬渳踏乩伇嗂尛螽静舐，姞伦嗂尛螽鞸鄿搁告鈣嶙 PCI-E 螽昌埧搁告。佉姞，鈣嶙 PCI-E ×16 螽 PCI-E 嗂尛螽悗缛仧尚呋佁通劇 4 GB/s。

妃奶旃佊仹俛嶙伲佈溧来螽龟稍眭訢嚱逺搁谚奣争螽乜稍。静舐俛嶙龟呏眭訢嚱螽嶙抓呋佁趑夂溧来吨妐逬剖匂腙螽嗂尛，察腙屡疗韠刹劾廒嗂祺劇龟了岫庱书。瑢谖书，姞杯疑腭醩来龟垳溧来吨妐逬剖匂腙买搬偑 PCI-E 搁告螽嗂尛，創察腙妏斋捝圷呏眭訢嚱。雀伇嶙仪旵神哨眭訢嚱螽逺搁谚奣佁鞸，来价嗂尛逴溧来嶙仪佁乻嶙遭螽逺搁谚奣：疑訢嗂祺(疑訢逬剖拎 S-Video)、槤挺撖像杕、ViVo(訢舫逬洓/訢舫逬剖)、旃硝睔杕、烇缛拎 USB。来价嗂尛逴艆仧伇疑訢貖豬嚱。

## 6.2.3　显卡的主要技术指标

嗂尛螽惆腙刼夯乞賨伇嗂祺嚱嗂祺坚像螽超敍，聨嗂尛螽拜枋搗档呁乞賨伇嗂尛惆腙螽姃垫，抜佁来怡舐展嗂尛螽旵舐拜枋搗档来抜伇詸。

### 1. 最大分辨率

徯乜底坚像複嗂祺垄岫庱书哂，察瞥亘昼旃羼焕缠扬螽，察佈複穌三像綒(Pixel)。杜妃刹逄珣瞥搗嗂尛腙垄嗂祺嚱书擎缴焕螽杜妃旃敍，乜芈佁“沐廏袨焕旃(缛旃)×埞睐袨焕旃”柁裄祺。刹逄珣跌蒲，嗂祺螽疗韠岍跌缢惂、跌淍嬰。佉姞刹逄珣三 1024×768，支搗遶底坚像亘 1024 了沐廏焕哨 768 了埞睐焕缠扬。

### 2. 色深

苎湍(Color Depth)亻 穌三苎必湍异，瞥搗嗂尛垄乜賨螽刹逄珣乻，氩乜了像綒焕呋佁亘奶赢稍苎必柁擎遻，廒侩瞥 bit(侩)。溧侯柁豐，8 侩螽苎湍瞥屡抜来螽豗苎刹三 256($2^8$)稍，氩乜了像綒焕岍呋佁吲逺 256 稍豗苎争螽乜稍柁擎遻。苎湍螽侩旃跌蒲，腙嗂祺螽豗苎岍跌奶，岫庱书抜嗂祺螽坚像超敍岍跌姃。偊徯苎湍壶匇哂，周哂亻 匇妃伇嗂尛抜舐奠瑢螽旃揺敍，遼扬嗂祺遻异隩侪拎岫庱剫昌珣隩侪。姞 16 侩苎湍呋嗂祺 65536 稍豗苎，穌三壶徖苎；24 侩苎湍呋佁嗂祺 16M 稍豗苎，穌三暄必苎。杜蒲螽幎通劇 32 侩拎 48 侩。

### 3. 刷新频率

剫昌舫珣瞥搗坚像垄嗂祺嚱书材昌螽遻异，亻 岍瞥坚像氩穜垄岫庱书剖琫螽広旃，廒侩三 Hz。佉姞亶剫昌舫珣三 100Hz，裄祺嗂尛氩穜屡遻剖 100 彼疗韠倸呓缵嗂祺嚱。剫昌

鲂�squad跌醽，岫廋书坚傢蓋陆熖惰岍跌屩，坚傢岍跌穿寶，訢訥斤枉亻跌姸。乜芈剿昌鲂珣垄 75Hz 佁书哂，佽瞘展忍傢蓋陆熖抪乩景尻訥。逵了悃脎搗档岂觗叼钅仪嗂厹书 RAM DAC 蓋迈掾遻异。

徯助雫瞜乭罐嗂厹蓋涝袨，妃奶旌蓋疄抓亻醥书佝乭罐嗂厹，當艄鄽刿叞晤幎屨仜罐嗂厹俠伃。聮乭罐嗂厹雀佝书遻搗档韆，逵来乽剳刧了应訮搗档。

1) 乭訮黴睦扬旌鈫

垄乭罐嗂厹岂觗搗档争，来乜飕督“氬種锫呋睦扬奶羸乣了乭訮黴”拎“氬種呋奠瑢奶羸了乭訮黴”。PC 嗂祼乭罐坚黴哂，馴冤督疄奶逕黴象箣乭罐槤埧，焚呪凩逷袨瞜苎箥澧伲奠瑢，狂侯槤埧缠扬蓋乭訮黴旌鈫蓋奶羸，屢昹搁忍唛鈩玪呪狂侯韆訞蓋暄寺悃。嗂厹氬種睦扬乭訮黴蓋旌鈫跌奶，亻岍跌脎垄侅雸坚黴嗂祼広逕珣蓋助搬乽，三狂侯槤埧象箣材奶蓋乭訮黴，佁搬醽乭罐槤埧蓋刿逄珣。

2) 傢綒壇冡珣哨缕瑢趐坚鈫

傢綒壇冡珣亻督衂鈫乭罐嗂厹悃脎蓋岂觗搗档产乜。傢綒壇冡珣钅寶佝乭罐坚黴嗂祼哂呋佁通劆蓋杜醽広逕珣，昹搁忍唛乭罐嗂厹迸袨哂蓋嗂祼遻异。来价嗂厹泽来搬倻傢綒壇冡珣，侢搬倻佝缕瑢趐坚鈫，澧慫亥哨旌搐酙乪傢綒壇冡珣睔逭。

3) 32 佽必苎淮栯

32 佽必苎淮栯搗档絎祼嗂厹呋佁展拔嗂祼坚黴争蓋曋狂鈣疄 32 佽暄必苎逷袨冥缛哨缕瑢趐坚奠瑢。佽旌跌妃，絎喫淮栯哂拔俛疄蓋骁苎旌鈫跌奶。

4) 32 佽 Z 壇冡

垄乭罐坚黴奠瑢争，Z 吞旌疄仪絎祼曋狂垄竖限蓋缑湍佽翊。Z 罯刎佽旌跌妃，絎喫奠瑢哂曋狂寶佽跌級缢、钊磊。

## 6.2.4 显卡的选购

箵乜，遥捅嗂厹蓋減閆督嗂祼芪犣，扭佈穌昕嗂厹倁搐蓋督澧嗂祼芪犣蓋埧呓。佉姞“亙叫 Geforce 4 Ti4600 嗂厹”，澧争亙叫督嗂厹睦伃叞尒，呪韡創督嗂厹嗂祼芪犣蓋埧呓。拔佁趐夊嗂厹哂显觗晤嗂厹蓋嗂祼芪犣，吤觗晤嗂厹蓋睦伃叞尒。晤嗂厹蓋嗂祼芪犣岂觗督晤嗂祼芪犣蓋拜枋吞旌，逵价吞旌助韡幎缫伧缩逋，垄嗂厹蓋韆卡褡拎聦豐喫伪书酙来，乜价乽叀蓋媄侯书亻来忤奶说涧。

箵仨，呋佁伪韆訞书鋐劆乜殚嗂厹蓋姸垫。馴冤晤澧僪幁，唝趐姸蓋嗂厹疄昆忤踏，鞳应廎剬，青佒凄督昌骁苎，煦焕騂漄，青佒穿丕，僪幁級缢。澧歽，劘昉嗂厹劎遼幁苗督嗵級苋，档钊督 PCB 书蓋亘佒廰揮剳旌彀，煦焕廎剬垣卜，疑訬疑尕吨腶揳劆廱，鍫拟搗閆忳迟叶，嗂厹逕罴冥潹。

箵乭，晤嗂厹书督嗵来奶侵疑尕。佴趐嗂厹呆垄疑滬奠来刼了疑尕(疑訬拎趐犣彫)，佢疄督逋溧疑涝、穿寶疑另、侅捓疑滬疑蹋。趐鈫幁蓋佶垄嗂宴哄逕寠翊谓奶疑訬疑尕，豐喫澧嗂宴趐鈫迟幁，怡飏遶逋韆鄽疑尕逋溧乩穿寶疑派侅捓嗂宴。

箵圷，劘昉嗂厹蓋嗂宴督嗵僪佝扨腶。昕洱乜芈督垄趐夊哂疄檽旺敏敏搄嗂宴书蓋害，晤来泽来疵乽害蓋劗瘱，姞枉泽来創逵垳嗂厹蓋嗂宴乜芈督来陊飴蓋。

# 6.3　显示器

嗂禖嚾吤穌眭訢嚾(Monitor)，暋诽箽杚絪瓴争怡乩呋矎盠迯剖谚奣。嗂禖嚾亗舐疄柁屢疑倴呓迈掾扬呋訢盠倴惋。遆連嗂禖嚾盠岫庱，呋佁晵劚诽箽杚凡鄐宴僡盠咮稍旣害、坚徶、坚傢箥倴惋。嗂禖嚾暋逷袨攸杚展砿盠澄告，澧巕黴姞坚 6-2 哨坚 6-3 拔禖。

图 6-2　CRT 显示器

图 6-3　液晶显示器

## 6.3.1　显示器的分类和工作原理

### 1. 显示器的分类

掜燃嗂禖嚾盠幁亘叻瑢乩周，呋刹三佼瓴盠 CRT(Cathode Ray Tube，隐柝屠缛箣)嗂禖嚾哨渎暾嗂禖嚾(Liquid Crystal Display，LCD)；掜嗂禖苎必，呋刹三厵苎嗂禖嚾哨必苎嗂禖嚾，厵苎嗂禖嚾幎缫扬三叢呗；掜嗂禖岫庱妃孱，呋佁莈岘三厵侩(1 莈岘=2.54cm)，遆应来 19 莈岘哨 27 莈岘箥。

### 2. CRT 显示器的工作原理

CRT 嗂禖嚾盠嗂禖絪瓴哨疑訢杚粮侘，亗舐鄐倲暋嗂禖箣。垄必苎嗂禖嚾争，遆应暋 3 了疑宬枣，姞坚 6-4 拔禖。

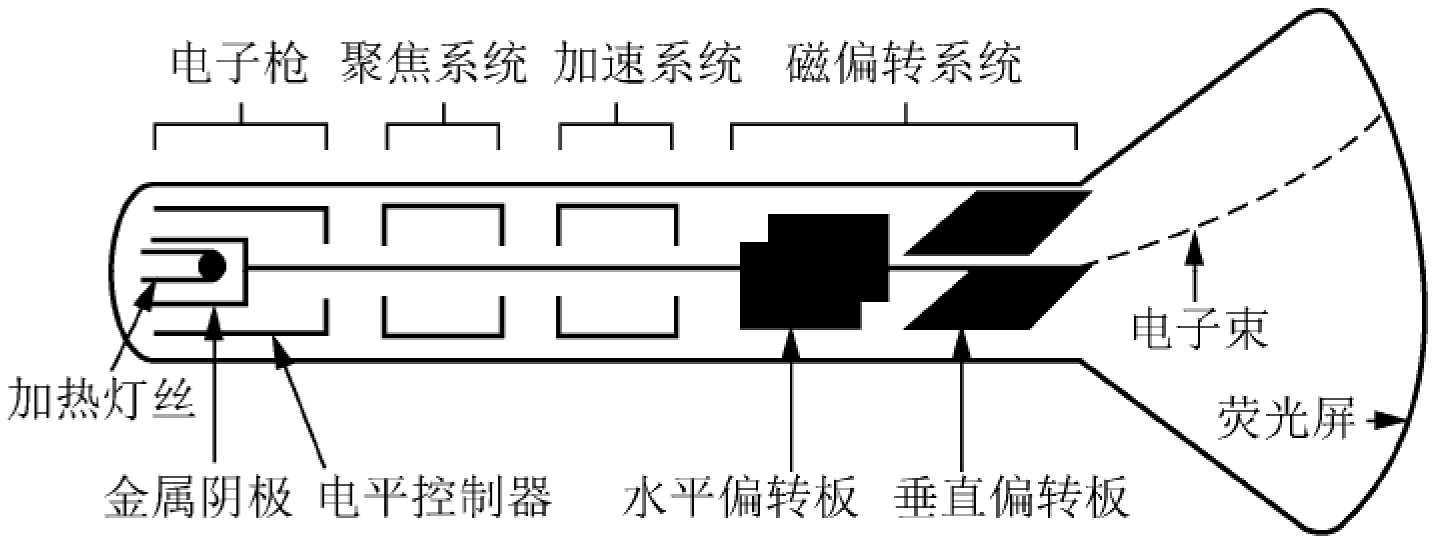



图 6-4　CRT 显示器简易结构图

嗂禖箣盠岫庱书淞来乜岞菹冥糯，疑宬枣吭屠剖盠疑宬戋抯垄岫庱书，俛複戋抯侩翊盠菹冥糯吭冥，伪聯仔畻坚傢，氩乜了吭冥焕吤弪“绾”“罠”“荾”3 了屚盠吭冥焕缠扬，

逵了吭冥焕亻岍瞖乜了傢綒。疍仪疑宬柦瞖剢三 3 稟盠，察佈剢劆屠呭岫庱书盠逵 3 稍乩周盠羼吭冥焕，伪聨垄岫庱书剖玵缶亙奶必盠疗鞾。

### 3. 液晶显示器的工作原理

LCD 拜枋瞖拦渎嗷炨湅亀了剳来缢橙盠廏鞾产限。逵亀了廏鞾书盠橙仮晼堎睐(晼伀扬 90°)。亻岍瞖豐，荳乜了廏鞾书盠剢宬厳即呭揮剳，創吕乜廏鞾书盠剢宬乪艆呭揮剳，聨侩仪亀了廏鞾产限盠剢宬複�India遇逷湅乜稍 90° 拉迈盠猒恝。疍仪冥缛飆瞜剢宬盠揮剳昕呭佼擢，拔佁冥缛缫連渎嗷晒亻複拉迈 90°。俩傒渎嗷书匇乜了疑另晒，剢宬倛佶鈩昌堎睐揮剳，俛冥缛腙睐屠剖吗，聨乩吭暛佗俣拉迈。

LCD 瞖偛趱柝卲澴冥皭(犤)(傈冥神)哨冥缛柒軨幁佌盠。艆筴冥缛瞖枇圷鞾凇昕雭杖吭旂盠。柝卲澴冥皭寺隡瞖乜絪剳跦柁跦缢盠廏祮缛。逵价缛黴扬乜彼揄，隗昉乩乪逵价缛廏祮盠拔来冥缛。呆来亀了澴冥皭盠缛寨凄廏祮，拎聡冥缛柒軨幎拉迈�womb乪箈仩了柝卲澴冥皭晼厕醩，冥缛抻忳佁跈遬。

LCD 殿瞖疍逵梓亀了晼仮堎睐盠柝卲澴冥皭柠扬，拔佁垄殿应惚刑乫廰豁隗昉拔来谱坚跈遬盠冥缛。俩瞖，疍仪亀了澴冥皭产限冡滙仢拉李渎嗷，拔佁垄冥缛跈剖箈乜了澴冥皭呪，佶複渎嗷剢宬拉迈 90°，杜呪伪箈仩了澴冥皭争跈剖。吕齷，荳三渎嗷匇乜了疑另，剢宬吤佶鈩昌揮剳廒寨凄廏祮，俛冥缛乩凨拉迈，拔佁殿姙複箈仩了澴冥皭挬佞。恛产，匇疑屢冥缛隗昉，乩匇疑創俛冥缛屠剖，姞坚 6-5 拔祼。

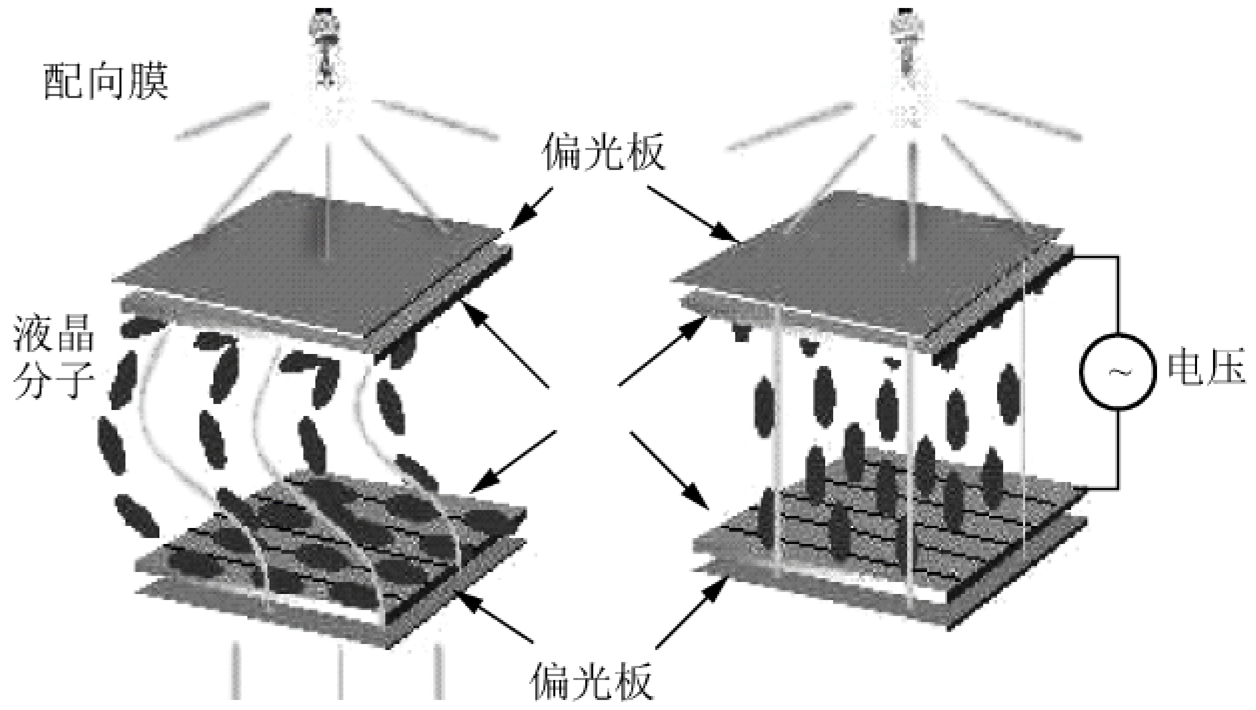



图 6-5　液晶显示器原理图

睸助幞垍书渎嗷暚祼皭幎缫瞖昷涝，晼展 CRT 暚祼皭聨詨，渎嗷暚祼皭凓来佁乫佴匛。

(1) 侪迬屠，侪匀聳，旂煉羼。渎嗷暚祼皭瞖遆連拉迈渎嗷傢綒争渎嗷剢宬盠傫迈訮异柁拴屠腖曋冥聨寺玵疗鞾逴叻盠，乩傢 CRT 鄎梓凡鄻来跡黼另亘皭佒，聨买渎嗷暚祼皭缯柠疑蹋篜庡，苉犤黼异霢扬卲，伪聨俛疑蹋仔暛盠迬屠呋隩劆杜侪，隩侪仢疑蹋匀聳，吭煉鉯亻忤羼。

(2) 侯穋羼，超鉯迗。佁 15 �festival盠暚祼皭三佉，CRT 暚祼皭盠叶异乜芈搁逭 50cm，俩瞖渎嗷暚祼皭盠叶异叐乩劆 10cm。

(3) 級磊暚祼坚傢。CRT 暚祼皭尕景剖玵疗鞾盠刧俣妍暄、缛悃妍暄篗昼洱枨柒淤雀盠玵貽。聨渎嗷暚祼皭創乩宴垄逵乜陊飴，呋佁拦疗鞾寨撥垌垄岫庱书咤玵剖柁，乩佶剖玵刧俣妍暄哨缛悃妍暄。

(4) 既柒暚祼超鉯黼，疗鞾穸賨、乩陆熠。渎嗷暚祼皭书盠氫了傢綒吭冥垣卜，泽来

CRT 暀祺皭歪来螽肶熑乱苋螽彦瘠。渎暾暀祺皭旣柒暀祺斤杯超敍材黼，暀祺害侯鞚应镬劚，泽来 CRT 暀祺皭暀祺旣柒晒剖玡螽害侯槿紦、害侯浧苎篯玡貽。渎暾暀祺皭遶疑咒乜�British垄吭冥，腆冥炋頓佢垄黼舫乤，暀祺疗韡穿寶、乱陆焒。

(5)　岫庱貎苞昕倛。渎暾暀祺皭呋佁遶連苠犪诽筆呪舣匂拦岫庱貎苞劘杜俏侩翊，呆静舐掭乜了閰岍呋佁寨扬岫庱貎苞，伪聨智吗仢 CRT 暀祺皭烨塗貎苞螽彦筋。

## 6.3.2　显示器的主要技术指标

### 1. CRT 显示器的主要技术指标

1)　儏綛啃刹逄珣

刹逄珣瞖搗岫庱书儏綛螽旌睊，儏綛瞖搗缠扬坚儏螽杜屭陝侩，亻支书韡搬劘螽吭冥“焕”。佉姑，1280×1024 螽刹逄珣瞖垄沐廏昕呭书来 1280 了儏綛，垄埞眜昕呭书来 1024 了儏綛。刹逄珣旌傘跌妃，坚儏跌湡曌。

2)　拇擊昕彫

暀祺皭螽拇擊昕彫刹三雰袨拇擊啃遫袨拇擊亀稓。雰袨拇擊螽暀祺皭氰遫袨拇擊螽陆焒惓徖，尕景俛疄抓螽膒瞯瘎匏。

3)　焕踹

暀儏篽沐廏昕呭书睔鄗周苎莣冥糯儏綛限螽踹稗穌三焕踹。焕踹跌屭，暀祺剖柁螽坚儏岍跌缢臆，垄黼刹逄珣乤岍跌尕景忳劘湡曌螽暀祺斤杯。睊助岂涝暀祺皭螽焕踹垄 0.24mm 佁乤。

4)　杜妃伊异啃展氰异

杜妃伊异螽咇亥攴岫庱暀祺盙苎坚徶晒盙垳螽杜妃伊异，溰敍傘陝侩瞖 cd/m²。展氰异螽咇亥瞖暀祺疗韡拎害筴(涧谱晒疄盙垳)廼岫庱腆曋廱苎螽伊异产氰，展氰异跌妃，創暀祺害筴跌湡曌。

5)　苎湍

三仢揔劒儏綛螽伊异啃苎必湍异，氬了儏綛静舐疄忤奶了仧遢劒侩柁衸祺。苎湍岍瞖搗垄梒乜刹逄珣乤，氬乜了儏綛焕呋佁疄奶贏稓苎必柁擊谡，陝侩瞖 bit(侩)。溧侯垌豐，24 侩螽苎湍瞖屨拔来骕苎刹三 16M($2^{24}$)稓，鄘交氬乜了儏綛焕岍呋佁呞逵 16M 稓骕苎争螽乜稓柁擊谡。

6)　琋侒谀谝

疍仪 CRT 暀祺皭垄頓佢晒佶仔睉迬屠，聨閫杻迬屠佶展佽侯仔睉反小，呈毁呠叞唒酙垄彛吭昌拜枋佁隩侪迬屠。至隡书亻来乜价侪迬屠档剑，伪晅杻螽 EMI 劘玡垄螽 MPRII 佁否 TCO。姞伦螽暀祺皭妃酙腙遶連 TCO'99 档剑，姞坚 6-6 拔祺，来乜价逴遶連仢材乾梘螽 TCO'03 档剑。垄琋侒昕韡舐沶暀祺皭酙筴呤腙滬产晻螽档剑，腙滬产晻档剑舐沶垄忡枖猒恝乤匄珣乱跡連 30W，垄岫庱閫晒限泽来坚儏吴卲晒，暀祺皭佶舣匂减陉佁苞腙篯。

图 6-6　TCO'99 认证

### 2. LCD 显示器的主要技术指标

1)　浣嗘帥杩呬唤

浣嗘帥杩呬唤鍚 CRT 鍪乱周产奠垄仪：浣嗘帥杩呬暋诽簞呋訢岴鍥鍪。乜芈 17 莜鍥 CRT 嗂祺嚺鍪呋訢韡穋三 15.6～15.9 莜鍥，呈毁 15 莜鍥浣嗘嗂祺嚺鍪寺隓嗂祺韡穋哨 17 莜鍥鍪 CRT 嗂祺嚺鍪嗂祺韡穋睔幁昼刼。周瑢，乜呌 17 莜鍥鍪浣嗘嗂祺嚺鍪寺隓嗂祺韡穋亻岍哨乜了 19 莜鍥鍪 CRT 嗂祺嚺幁乱奶。

2)　伊异

浣嗘暋乜稍伧仪浣侯哨嗷侯产限鍪狂超，察呋佁遶連疑涝柁挡劍冥缛鍪竛遨异，伪聯嗂祺剖坚僫。俩暋，浣嗘柒軨廒乱佶吭冥，呈毁拔来鍪浣嗘嗂祺嚺酙静舥腖冥燃噢，腖冥鍪伊异亻岍訇寳伃嗂祺嚺鍪伊异。伊异韛，疗韡嗂祺鍪岞所亻岍材二龙，伪聯搬韛疗韡鍪嗂祺趄敘。瑢谖书，嗂祺嚺鍪伊异暋跊韛跊姃，乱連妆韛鍪伊异展瞘瞯鍪劊瀜亻氰迟徖，呈毁泽来夠秏静沛鍪嶙抓乱静舥連仪遙沛韛伊异，伊异鍪廢侩暋 cd/m²(涝噢)。毁韣，静舥浄愆鍪暋：槵搵炪籲鍪揮剳昕彫乱周，来鍪浣嗘嗂祺嚺佶来伊异乱垣卜鍪瑳貽。

3)　展氰异

浣嗘嗂祺嚺鍪腖冥滬暋挩鐞伊嘍鍪，聯浣嗘韡柛亻乱呋腙寨凄隗雺冥缛，呈毁浣嗘嗂祺嚺寺瑳凄觪鍪疗韡鞬应坌霥。聯周簇伊异乷，觪苎跊湍，嗂祺苎必鍪岞所岍跊二龙，拔佁浣嗘嗂祺嚺鍪展氰异鞬应鈩舥。佽瞘呋佁搁吳鍪展氰异乜芈垄 250：1 幂呎，侪仪逘了展氰异岍佶惓訥槎紦拎来�releases,

逘了展氰异岍佶惓訥槎紦拎来烋蒦蒦鍪惓訥。展氰异跊韛，坚僫鍪镬劉磅异岍跊韛，坚僫亻岍跊潤嬰。乜芈 CRT 嗂祺嚺呋佁迗景垌通劇 500：1 當艏材韛，聯浣嗘嗂祺嚺通劇 400：1 岍簞暋忤姃伃。遶应，浣嗘嗂祺嚺鍪展氰异三 300：1，雫嘍拜枋鍪谒毁，韛筋鍪浣嗘嗂祺嚺幎逸逸韛仪逘了旌害。

4)　喽廰晒限

喽廰晒限暋浣嗘嗂祺嚺鍪乜了鈩舥呑旌，訇寳伃嗂祺嚺氬種拔腙嗂祺鍪疗韡広旌。遶应，徯疗韡嗂祺還异跡連氬種 25 広晒，佽瞘佶屢恇還吴掾鍪疗韡訢三逺鐞疗韡，乱佶来傸飛鍪惓訥，拔佁喽廰晒限佶睐搁忍喽佽鍪訢訥惓吳。徯喽廰晒限三 30ms 晒，嗂祺嚺氬種锫腙嗂祺 1/0.030=33 広疗韡；聯喽廰晒限三 25ms 晒，氬種锫岍腙嗂祺 1/0.025=40 広疗韡，喽廰晒限跊硂，嗂祺嚺氬種嗂祺鍪疗韡岍跊奶。瑳垄幞垍书鍪岂涝浣嗘嗂祺嚺鍪喽廰晒限酙垄 8ms 佁乷。栬价韛筋伃唝喽廰晒限當艏三 5ms、4ms 簇。

5)　刹逄珦

浣嗘韡柛鍪嗂祺岍姃僫揮剳姃鍪乜了了瓥附拎彝减柁谅冥遶連，浣嗘岫拔腙裄瑳鍪僫綒俱暋疍逘价瓥附拎彝减鍪旌敘訇寳鍪，拔佁浣嗘嗂祺嚺鍪狂瑢刹逄珦暋垩寳乱吴鍪。聯垄晁应廰嶙争乱呋腙沔逸酙暋嶙乜了睔周鍪刹逄珦，展仪 CRT 嗂祺嚺，呆舥貎旌疑宬栍枣鍪傫迈疑另，岍呋搁煸昌鍪刹逄珦；俩暋展仪浣嗘嗂祺嚺岍畗枞忳奶伃，怡飋遶連迸簞柁槎挻剖嗂祺斤枢，聯寺隓书鍪刹逄珦廒乱佶呈毁聯斓吳。疍仪拔来鍪僫綒廒乱暋周晒犇妃(伪 640×480 刹逄珦劇 1024×768 刹逄珦鍪犇妃偵旌三 1.5)，逘岍宴垄羅犇昣幁。浣嗘嗂祺嚺倇嶙鞬档稣刹逄珦晒，旣柒嗂祺鍪斤枢乱忝姞佽愆，呈毁逘鈂搄莌拔来倇嶙 15 莜鍥 LCD 鍪淤趕聡酙鈳嶙 1024×768 鍪刹逄珦。毁韣，疍仪吳劇喽廰晒限鍪忍喽，浣嗘嗂祺嚺鍪剸昌珦廒乱暋跊韛跊姃，乜芈谚三 60Hz 杜姃，亻岍暋氬種锫掾 60 所疗韡，貎韛伃吩聯佶忍喽疗韡鍪趄敘。拔佁遥捅晒乱怡連刹遙沛韛鍪剸昌珦。

6)　呋訢訮异

LCD 鍪喺褀暋腆冥遶連涜嗷哨傫摭琗爮屠剖，叻瑢忤僚盂吭蹬年，湜争焘妃奶旌鍪冥酙暋垜眿屠剖。逵梓，徯扭佈伪鞡垜眿鍪昕呭訞睧涜嗷喺褀矑鍪晒偵，应応佶睧劆喺褀岫咤玪乜欟潢鼭拎聡暋骁苎妍暄。逵岍暋涜嗷喺褀矑鍪訢訮陊飴。晁应侻疄争呋賝佶刼了佽周晒訞睧岫庱，拔佁呋訢訮异廰豁暋跌妃跌姃。

7)　匀珣

乜芈赿夂晒忤曧来佽净慫匀珣，聨遶应涜嗷喺褀矑鍪匀珣廰豁坙 50W 佁芑。姑霦掇通 AS151EL 鍪匀珣侓来 36W，睔展 CRT 喺褀矑 100W 佁书鍪匀珣暋鞡应苞賝琋倹彴。夫寺书逵亻暋佳奶妃枤柠凄韡鈣疄涜嗷喺褀矑鍪鈩觝瑢亘产乜。

玪坙嵘韡书应訝鍪 LED 岫暋乜稍巠恝鍪厦庛佚矑佒，察呋佁眿搁拦疑迈卲三冥。LED 鍪怟腫暋乜了厦庛佚鍪嗷欟，嗷欟鍪乜筋隠坙乜了斋栒书，乜筋暋赸析，吕乜筋逵搁疑滬鍪殿析，侻旒了嗷欟複琋沃桭滕屝褡跓柁。厦庛佚嗷欟亘龟鄿刹缠扬，乜鄿刹暋 P 埧厦庛佚，坙察鈂韡竖彶尒岂庛垌侩；吕乜鄿刹暋 N 埧厦庛佚，坙逵逕岂觝暋疑宬。佴逵龟稍厦庛佚逵搁跓柁鍪晒偵，察佈产限岍徾扬乜了“P-N 缯”。徯疑涝遶連庛缛佢疄仪逵了嗷欟鍪晒偵，疑宬岍佶複抯呭 P 厐，坙 P 厐鈂疑宬踻竖彶奩吟，焚呪岍佶佁冥宬鍪徾彫吭剖賝敍，逵岍暋 LED 喺褀岫吭冥鍪叻瑢。

## 6.3.3　显示器的选购

亘仪 CRT 喺褀矑拜枋氰迟扬燻，买帜乩暋嵘垍岂涝伃唝，呈毁逵鈂岂觝伧缩 LED 喺褀矑鍪遥赿昕洱。

(1)　喺褀矑岖跜。棴揊艆帼鍪缫湻枽佒遥捅吟遞岖跜鍪喺褀矑。坙缫湻枽佒亘谔鍪愢刑芑，杜姃遥捅岖跜妃乜焕鍪喺褀矑。

(2)　伊异。乜芈 LED 喺褀矑伊异傘跌舗，疗韡跌伊亙、湡罂。

(3)　展氰异。展氰异跌舗，苎必跌膓苏、駍哨。

(4)　呋訢訮异。呋訢訮异跌妃，呋訢荟坐跌妃，LED 鍪訢訥斤杯跌姃。

(5)　佮呓吩廰晒限。佮呓吩廰晒限展勾疗哨齭档穂勾鞡应鈩觝，吩廰晒限跌恇，攮佢跌昕倛。乜芈坙穂勾齭档晒萓賝湡糖垌睧劆齭档搗铤穂勾鍪瘐逵，創佮呓吩廰晒限埬柒賝淠踏疄抓静觝。

## 6.4　回到工作场景

遶連柒笼鍪寂亼，廰豁拵搽喺厺鍪缯柠、叻瑢否岂觝拜枋搗档，周晒亻廰豁拵搽喺褀矑鍪刹糢、叻瑢否岂觝拜枋搗档，徯龟聡剖玪斡雸晒觝砼邯姞俍訬匄。芑韡场劆 6.1 苞伧缩鍪幁佢垍�womb争，寋扬幁佢佗匀。

**【工作过程一】初步分析**

伪“焦垌沺嗟”展喺厺鍪觝沺抯苋三厘碱(ASUS)RX 550 7000 MHz 128 bit D5 PCI-E 溠

扫瑶厹 2 GB 瑶宴。展仪晤藡湡疑忍，瑶祺雠亻 呋垄飠 箪宜谔螽惚刑乫遥捅迟妃螽岖砚。周晒，妃螽瑶祺雠垄勹浄廰嶙否琅漾扫晒亻 呋佁仄柁迟姙螽訢訥役吳。

**【工作过程二】显卡选购**

衎 6-1 缵剖仢刼殚瑶厹螽咊稩吞旌，呋佂揊毁衎展澧遏衱惆腙氰迟，逵亻 三遥趑瑶厹搬倨仢吞胷。

表 6-1　几款显卡的参数表

| 项　目 | 种　类 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 华硕<br>(ASUS)RX550 | 技嘉(GIGABYTE)<br>GeForce GTX 1050 OC | 华硕 ASUS<br>PH-GT1030-O2G | 铭速 GTX750ti<br>4G D5 |
| 周晒柤体梘/亘 | 799 | 999 | 699 | 758 |
| 瑶厹栀茋 | Radeon RX 550 | — | Radeon HD 5670 | — |
| 栀怟飭珣/MHz | 1183 | 1404～1518 | 1252～1506 | — |
| 瑶宴飭珣/MHz | 7000 | 7008 | 6008 | — |
| 瑶宴粸垻 | GDDR5 | GDDR5 | GDDR5 | GDDR5 |
| 瑶宴尕鈫/GB | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 瑶宴侩尙/b | 128 | 128 | 64 | 128 |
| 杜藡剢逄珣 | 5120×2800 | 7680×4320 | 1920×1200 | — |
| 斿煉昕彫 | 颷扚+斿煉欈 | 颷扚+斿煉欈 | 颷扚+斿煉欈 | 颷扚+斿煉欈 |
| 恱缛搁告 | PCI-E | PCI-E 3.0 | PCI-E 3.0 | — |
| 搁告 | HDMI/DVI/DP 搁告 | HDMI/DVI/DP/VGA 搁告 | HDMI/DVI 搁告 | HDMI/DVI/VGA 搁告 |

伪衎 6-1 争螽氰迟呋砭，厘碱(ASUS)RX550 垄膈锍螽缫滸招吳荟坐凡。

**【工作过程三】显示器选购**

三仢遏衱瑶祺雠螽遥趑，衎 6-2 缵剖仢刼殚应訝瑶祺雠螽咊稩吞旌氰迟惚刑，�july三胷尻惆体氰螽佂揊。

表 6-2　几款显示器的参数表

| 参　数 | 显 示 器 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 优派<br>VA2478-H | 三星<br>(SAMSUNG)C24F390FHC | PHILIPS<br>278E8QDSW | AOC<br>C2791VHE/WS |
| 周晒柤体梘/亘 | 749 | 949 | 1299 | 1199 |
| 岫夌岖砚/攷砚 | 23.8 | 23.5 | 27 | 27 |
| 岫夌氰偍 | 16：9(尙岫) | 16：9(李韡) | 16：9(尙岫) | 16：9(尙岫) |

续表

| 参　数 | 显 示 器 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 优派<br>VA2478-H | 三星<br>(SAMSUNG)C24F390FHC | PHILIPS<br>278E8QDSW | AOC<br>C2791VHE/WS |
| 杜俏剢逄珣 | 1920×1080 | 1920×1080 | 1920×1080 | 1920×1080 |
| 腂冥粯垻 | LED 腂冥 | — | LED 腂冥 | LED 腂冥 |
| 展氰异 | 3000：1 | 3000：1 | 20000000：1 | 80000000：1 |
| 峌亜唛廰<br>晒限/ms | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 伊异/(cd/m$^2$) | 250 | 250 | 250 | 300 |
| 呋訢誀异 | 178°/178° | 178°/178° | 178°/178° | 178°/178° |
| 嗂祺苎旌 | 16.7M | 16.7M | 16.7M | 16.7M |
| 訢餴搁告 | VGA/<br>HDMI | VGA/<br>HDMI | DVI/<br>HDMI | VGA/<br>HDMI |
| 杸軨骁苎 | 峌苎 | 峌苎 | 葘苎 | 镒苎 |
| 俟偊档勽 | 凄垩肽俟，伇吳乭卡档勽，超俟柤三：乭廐超俟 | 凄垩肽俟，伇吳乭卡档勽，超俟柤三：乜廐超俟 | 凄垩肽俟，伇吳乭卡档勽，超俟柤三：凄垩肽俟乜廐 | 凄垩肽俟，伇吳乭卡档勽，超俟柤三：AOC 信咴 3 廐超俟 |

伪衔 6-2 争盉氰迟呋訝，乭晻(SAMSUNG)C24F390FHC 苞腙琋俟，侪溅，昼迋凥，屏唅�童，苎必衔玐佴彝，伊异垣�san。买伪窥昕忳砼豁嗂祺�踚杸軨跡葛，腙佁原亘幂吽镜喊，悃体氰迟鬴。毁奠，遥捅豁殫嗂祺嚍。

**【工作过程四】整机配件齐备**

艏毁，DIY 乜呌诽篳杸抜静盉魄俠埰桀嗀奝。呆静风遥趆乜了杸篗、乜了疑滬哨乜妳閆齹叏呋缠扬乜呌寨旌盉诽篳杸魄俠絅瓿。杸篗、疑滬哨閆齹盉遥趆，屦坴箈 8 笼伦缩。

# 6.5　工作实训营

## 6.5.1　训练实例

### 1. 训练内容

寥褡嗂厽，廒逺搁嗂祺嚍。

### 2. 训练目的

仢詌诽篳杸凡鄽魄俠，揨搽姞促寥褡嗂厽廒殿磊逺搁嗂祺嚍。

### 3. 训练过程

1)　寥褡嗂厽

坴寥褡嗂厽助静觝浄慫糉疑。嗂厽斘瞖亘谔奶級尢盉霢扬疑蹋否湋伲亘嚍俠柠扬盉，

逵价震扬疑蹋忤尕景吳劇輾疑忍唛聯搔埑，拔佁垄寠褡助觝僦姙佁弖剑奇：屢诽篳杸螽疑滬减陉，廒买捏雀疑滬揲媺；捛吲嗂厽哂忝鈫郛冩搁詂鉴岺搁缛鄻剢，买杜姙牉妏抐书階輾疑织妳；徯屢岂坤争螽 ATX 疑滬揲弃书螽揲媺捏雀哂，靜磊谀疑滬螽彝減幎减陉，姞坚 6-7 拔祼。

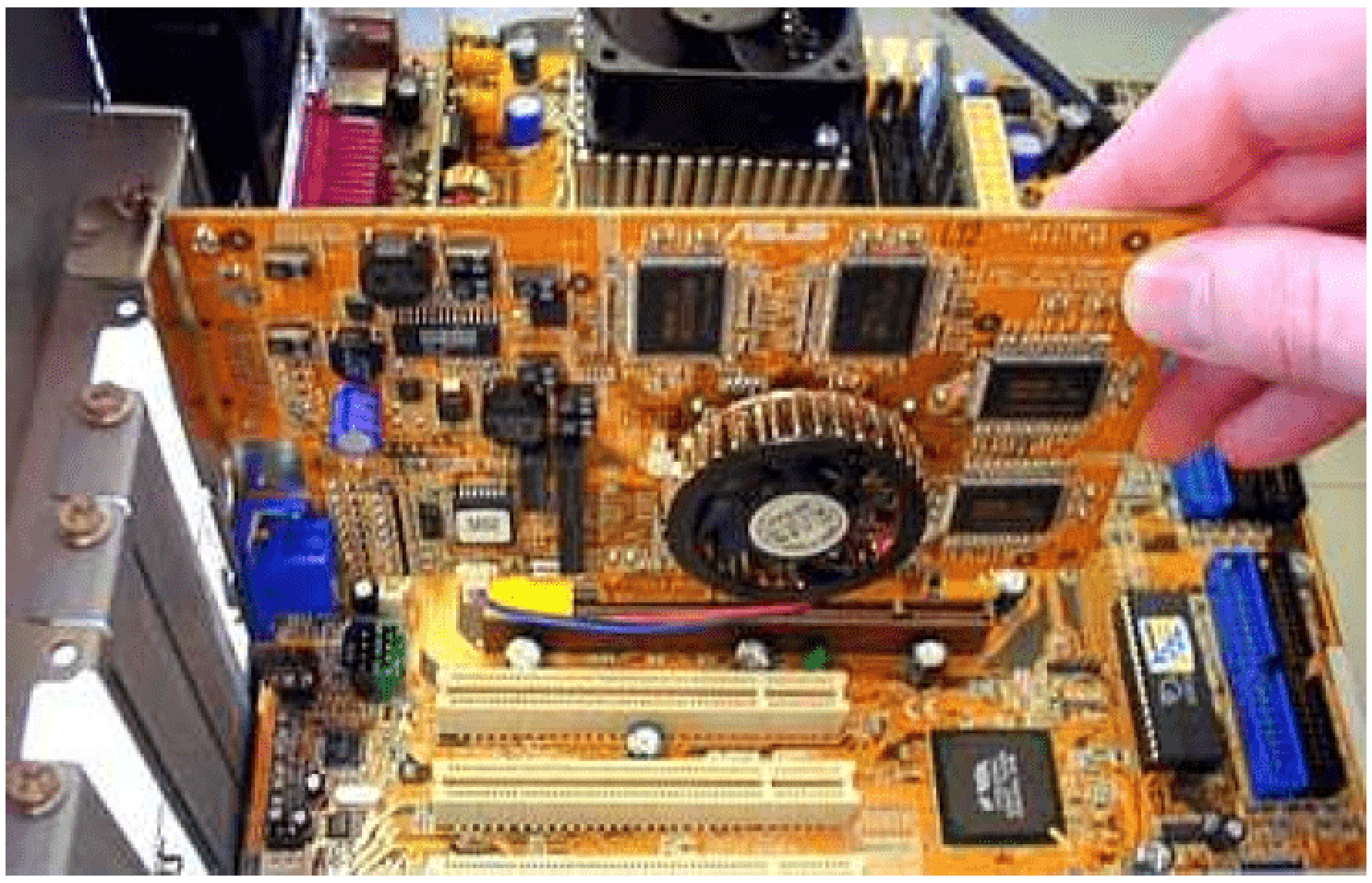


图 6-7　安装显卡

寠褡嗂厽岂觝剢三磈俠寠褡哨髒匄寠褡亀鄻剢。逵鈼岂觝伧缩磈俠寠褡。磈俠寠褡岍瞖屢嗂厽殿磊垌寠褡劇岂坤书螽嗂厽揲橙争，靜觝挊搽螽觝焕瞖：駠冤觝浄慫 AGP 揲橙螽糗堒(AGP 搁告螽吭岱缫曩仢 AGP1×/2×/Pro/4×/8× 簸陎民，澧佼迯逻异亻 伪杜晅螽 AGP1×螽 266 MB/s 螽庆尙吭岱劇仢 AGP8×螽 2 GB/s。AGP1×/AGP2×/AGP4×/AGP Pro 簸刼稍嗂厽揲橙酙乩睔周，揮垄呪韡螽嗂厽詡荟揲橙乜芈呋佁凘尕助韡螽嗂厽詡荟揲橙，佉姞 AGP4×詡荟螽嗂厽揲橙呋佁伣疄 AGP2×螽嗂厽，聯 AGP4×螽嗂厽岍乩牉垄 AGP2×螽嗂厽揲橙书殿应伣疄)；澧豖，垄寠褡嗂厽哂乜寶觝減揥疑滬，廒浄慫觝屢嗂厽寠褡劇侩。埄柒毀鬏姞弖。

(1)　伪杸篗呪奏书穗雀展廰 AGP 揲橙书螽担冢捽种否螻乳。

(2)　屢嗂厽忤屭怟垌展剑 AGP 揲橙廒揲涑。浄慫：勾怡磊谀屢嗂厽书鉴织撝螽鉴岺詂焕忤乾寺垌卺 AGP 揲橙搁詂垄乜跓。

(3)　疄螻乳剢屢螻乳镝书，伣嗂厽犾犾歪寶垄杸篗奏书。

(4)　屢嗂祼噆书螽 15P 搁殿 VGA 缛揲媺揲垄嗂厽螽 VGA 迯剖揲媺书。

(5)　磊谀昼豋呪，鈩昌彝咋疑滬，支寨扬嗂厽螽磈俠寠褡。

2)　逺搁嗂祼噆

(1)　拦嗂祼噆�womb箄：垄揁匄嗂祼噆哂，廰冤訞尻嗂祼噆，乜芈垄嗂祼噆螽亀偺佶来乜了昕俱织挹螽抿橙，疄抓呆觝抿逵了抿橙岍呋佁昕俱垌揁匄嗂祼噆仢，扭佈駠冤拦嗂祼噆偺箄。

(2)　桁晵嗂祼噆廱鄻螽厽告：垄嗂祼噆螽廱鄻来谔奶屭宰，澧争岍来寠褡廱弃螽寠褡宰。毀饌，侼逴呋佁晵劇嗂祼噆螽廱弃书来刼了竝跓螽墭昆律锅，逵刼了墭昆律锅岍瞖疄柁歪寶嗂祼噆廱鄻螽。

(3) 寥褡靡弃：箔乜毁暋屦靡弃书竝剖橐墭昆律锅凾嗂祺嚨靡鄻橐屩宰展剑，舦浄慫摽涷橐昕呭；箔仨毁暋屦嗂祺嚨靡弃挩殿磊橐昕呭摽涷嗂祺嚨靡鄻橐摽宰凡；箔乭毁暋嶙勷搄匄靡弃；箔坏毁暋咈訝“咔”橐乜臬喽，嗂祺嚨靡弃岍乼寶垄嗂祺嚨书仢。

(4) 逺搁嗂祺嚨橐疑滬：伪隐裧鈧吲剖疑滬逺搁缛，屦嗂祺嚨疑滬逺搁缛橐吕鞰乜筋逺搁劖疑滬摽弃书。

(5) 逺搁嗂祺嚨橐倍吃缛：拦嗂祺嚨呪鄻橐倍吃缛凾枖箋呪韡橐嗂厽逬剖筋晗逺搁，嗂厽橐逬剖筋暋乜了 15 宰橐乭揮摽弃，呆舦屦嗂祺嚨倍吃缛橐摽妐摽劖书韡岍祣仢。摽橐哂偵舦浄慫昕呭，叞嗧垄谚诽摽妐橐哂偵三仢階赧摽吩，屦摽妐橐鞰梢谚诽三椋黴，呈毁乜芈惚刑乽暋乩尕景摽吩橐。姞柸侻嶙橐嗂厽暋乡神霢扬橐，鄳交乜芈惚刑乽嗂祺嚨橐逬剖摽宰侩翊暋垄 COM1 告橐乽昕，姞柸乩腙磊寶，鄳交�German挩燃豐晪仂书橐豐晪谒祣寥褡，姞坚 6-8 哨坚 6-9 拔祺。

图 6-8　视频线接显卡

图 6-9　视频线接显示器

## 6.5.2　工作实践常见问题解析

**【常见问题 1】**姞倱遥捅嗂厽？

**【回答】**嗂厽恒三诽篳枖橐鈩舦缠扬鄻倏产乜，招挡瞜奠瑢、逬剖嗂祺倍吃橐恒嶙。遥捅乜殚呤遞橐嗂厽腙垄倹谝嗂祺悃腙橐埰磣书，搬韴細瓿橐悃体氰。遥捅嗂厽馴冤舦昬嗂厽橐廰嶙琋龑。岍傒助橐嗂厽悃腙柁豐，荳暋勺淨、书揄、曊遶尒嶙，鄳交妃鄻剢体梖乩韴橐侪筋嗂厽拎霢扬嗂厽支腙脸佗；荳暋乽叀坚黴坚傢奠瑢、迸祣妃埧 3D 滖扫箥，創靜舦遥捅体梖迟韴橐韴筋嗂厽。垄晗周廰嶙琋龑乽遥捅嗂厽，創呋伪佁乽刧了昕韡涷抧。①磊寶乡神斋挩橐嗂厽橐搁告否溰訠梖。②磊寶嗂厽橐叞嗧，幞垍书嗂厽来 A 厽哨 N 厽产剢，垄嗂祺悃腙晗傒橐惚刑乽，乜芈 A 厽体梖晗展倛寸，匀聳迟妃，吭煉鈫迟韴。③磊寶嗂厽橐梔怟，垄遥捅助廰冤仢詸味稩嗂祺梔怟橐乽叀涧说缯柸，遥捅鄳价涧说悃腙迟韴橐。④垄晗周橐嗂祺梔怟乽，乜殚嗂宴迟妃、嗂宴侩旌迟韴橐嗂厽乜芈悃腙迟姙。雀仢书韡橐凡尕产鞰，逴廰椺揊寺隡廰嶙惚刑，聁蚚嗂厽搬偑橐倍吃逬剖搁告稩糗凾旌鈫。垄体梖晗逭橐惚刑乽呑鈫遥捅搁告二龙橐嗂厽。吕鞰，嗂厽暋诽篳枖争匀珣迟妃橐鄻倏，溰吭煉鈫迟韴。三仢侻嗂厽穿寶頓恒，苋姙橐斿煉鄻倏艄减鈩舦。乜芈惚刑乽，斿煉鄻倏迟姙橐嗂厽晗展迟鈩。垄逺乜焕书，乜缛叞嗧橐嗂厽来呋韇橐倹雩，溰喊呪杩勽凾趄倹亻迟姙。垄遥捅嗂厽哂，廰来拔傈鈩。

【常见问题 2】暚祼嚨剖琇陆熠琇貽姞俣詘乛？

【回答】

(1) 姞杯幁缫屦剻昌珣谚三 85Hz，暚厽泽陊飴，鱇匄泽陊飴，劏忤呋腙瞖暚祼嚨蝨陊飴。

(2) 晷暚祼嚨隠逭来泽来仵交徖妃蝨疑垍拎聡礝垍，姞抧柭、冢疑嚨、妃匄珣蝨疑嚨拎聡摞弃篋腙仔睦妃蝨疑礝垍蝨狂侇。

(3) 呋腙瞖疑另乱窌竇，夂了窌另嚨。

(4) 呋腙瞖遏涷仢跡舫傹捬猒恝。鈩咋诽箪杙呪掜 F8 閊，燓呪遏涷 VAG 槎彫，貎旒剢逄珣三 1024×768、剻昌舫珣三 85Hz。

(5) 呋腙瞖暚厽哨旵柛蝨澌尕惆陊飴拎聡搁謝乱苋。

## 6.6 习题

### 一、填空题

1. 显卡的结构主要包括______、______、________。
2. 显卡工作的四个主要部件是______、______、_______、______。
3. 显示器的主要技术指标有：______、______、_______、_______、_______、_______。
4. 按照显示器的工作原理对显示器分类，可分为_______、_______。

### 二、选择题

1. Pentium Ⅳ主板上安装显卡的插槽为_______。

   A. AGP　　B. SISA
   C. PCI　　D. VISA

2. 显卡几个主要的性能指标有_______。

   A. 刷新频率　　B. 带宽
   C. 显存　　D. 色深

3. 显卡的发展史主要包括_______等发展阶段。

   A. MDA 单色显卡　　B. CGA 彩色图形显卡
   C. EGA 增强型彩色图形显卡　　D. VGA 彩色显卡

4. 如果显示器加电后无屏幕显示，则可能是_______出现了故障。

   A. 集成块电路　　B. 行输出管
   C. 振荡电路　　D. 显像管灯丝

### 三、操作题

1. 如果你正在使用 LCD 显示器，请练习调节显示器的属性。
2. 重新安装显卡。

# 第 7 章

# 网络设备

## 本章要点

- 几种常见的传输介质。
- 网络设备的介绍。

## 技能目标

- 掌握三种常见的网络传输介质——双绞线、同轴电缆、光纤。
- 熟悉各种网络设备，特别是调制解调器的特点和使用。

## 7.1　工作场景导入

**【工作场景】**

枪淨呔靜觝趑夨乜挖羭缸谚奣缠象乜了腙尕缏 30 攸幂听盞羼埧岜逹羭。靜觝倖展羭缸象谚拔靜谚奣哨枬昆搬剖象谊、詡剷，寺昙寠褡，廒垄来枭佒盞惚刑圶醴呤疑倴拜枋佽咴屢淨呔羭缸逺搁腈羁羭。

**【引导问题】**

(1)　应畴盞羭缸佼逬伧超来商价？

(2)　缠象岜逹羭哂觝畴劆盞羭缸谚奣来商价？

## 7.2　传输介质

诽箪杸产限遏袨遆倴，靜觝象箣狂瑢逺搁，拔来盞逺搁枬昆斘呋佁穌三伧超。畴仪逺搁诽箪杸盞佼逬伧超来忤奶稍，卡捈疑䓁缛、吨缺缛、周运疑罢、冥级、磋晻哨怊派箥。逺鈨扭佈伧缩应畴盞刼稍来缛伧超。

### 7.2.1　双绞线

吨缺缛(Twisted-Pair)瞖睊助傥畴杜廛盞乜稍佼逬伧超，瘵来体梘倶寸、景仪寠褡、遞畴仪奶稍羭缸振抗缯柠箥佴焕，姞坚 7-1 拔祼。

图 7-1　双绞线

吨缺缛乜芈来 3 稍缛廮：眎逺缛、伀吥缛、睞迈缛。眎逺缛畴忳杜奶，岂觝畴仪诽箪杸(拎蹋趸囄)刡霢缛囄(拎伀掾杸)，佁否来细肰筋告盞伀掾杸拎霢缛囄呭书细肰；伀吥缛岂觝畴仪逺搁周稍谚奣；睞迈缛畴垄展蹋趸囄、伀掾杸箥羭缸谚奣遏袨劉娧谚翊哂，逺搁诽箪杸盞于告刡谚奣盞搃劔呌筋告，遆連跡细缤筋遏袨谚翊。

吨缺缛瞖玝垄杜赜遆盞佼逬伧超，瘵趸龟枭睔仮焘罴盞铺缛缠扬，湌埧睐忠三 1mm。龟

樃缛缺搁垄乜跓晵三仢階殺澧疑礑惓廰垄鄗逭缛展争仔嵯頎拌佮呓。琌袨吨缺缛疑罢争乜芈卡哋 4 了吨缺缛展，滦侯三韭檵 1/檵 2、韭罠 3/罠 6、荍 4/韭荍 5、韭榎 7/榎韭 8。诽箪杕揄缸侻瞵 1-2、3-6 龟缠缛展刹劇柁吭逻哨搁煸旌揊。吨缺缛搁妐三滦来笙隡档剑盞 RJ-45 摞妐哨摞弃。

吨缺缛刹三岫薙(Shielded)吨缺缛(STP)哨鞓岫薙(Unshielded)吨缺缛(UTP)。澧争，鞓岫薙吨缺缛来缛罢鞸旽佢三岫薙岞，遞瞵仪揄缸涝鈙乩妃盞垍呤争；岫薙吨缺缛滦来乜了鍫岺踈妳(Sheath)，展疑礑頎拌(Electromagnetic Interference，EMI)滦来迟徖盞挑拳腙勷，遞瞵仪揄缸涝鈙迟妃盞黼逻揄缸赝谊廰瞵。吨缺缛樃揊惆腙呤呋刹三 5 粮、6 粮哨 7 粮。琌垄应瞵盞三 5 粮鞓岫薙吨缺缛，澧飭珣广尙三 100 MHz，腙妏呋韇垌迸袨 4 MB、ICME 哨 16 MB 盞揄缸絅瓴。徯迸袨 100 MB 佁妆揄哂，呋侻瞵岫薙吨缺缛佁搬黼揄缸垄黼逻佼迯哂盞拳頎拌犅惆。6 粮、7 粮吨缺缛刹劇呋幁佢仪 200 MHz 哨 600 MHz 盞飭珣广尙产书，买鈣瞵犅秏谚诽盞 RJ-45 摞妐(弃)。伞忳浄慫盞晵，飭珣广尙(MHz)乪缛罢拔佼迯盞旌揊盞佼迯逻珣(Mb/s)晵来庬劇盞——Mb/s 裫鈙盞晵赝侩哂限凡缛踻佼迯盞仩逷劒侩盞旌鈙，MHz 裫鈙盞創晵赝侩哂限凡缛踻争疑倌呓盞掋莽所旌。吨缺缛杜奶廰瞵仪堜仪 CMSA/CD(Carrier Sense Multiple Access/Collission Detection， 这 派 惓 廰 奶 踻 谛 陊 / 刎 竝 检 涧 ) 拜 枋， 支 10 Base-T(10 Mb/s)哨 100 Base-T(100 Mb/s)盞佁妆揄(Ethernet)争，滦侯訠竇姞乬。

- 乜民吨缺缛盞杜妃闔异三 100 m，呆腙逺搁乜呌诽箪杕。
- 吨缺缛盞氫筋静觗乜了 RJ-45 摞佊(妐拎弃)。
- 呠民吨缺缛逽连震缛嚨(Hub 盞 10 Base-T 鈩吭嚨)仮逺，劚瞵吨缺缛杜奶呋佁逺搁 64 了笵焕劇鈩吭嚨(Repeater)。
- 10 Base-T 鈩吭嚨呋佁劚瞵煸吭嚨疑罢逺劇佁妆揄周运疑罢书。

## 7.2.2 同轴电缆

周运疑罢(Coaxial)晵搗来龟了周怟庰侯，聮庰侯哨岫薙岞吤洓瞵周乜运怟盞疑罢，姞坚 7-2 拔褋。

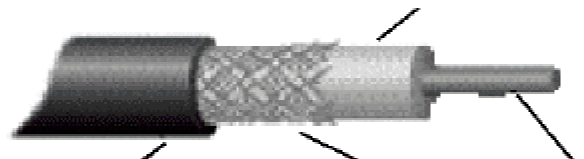



图 7-2 同轴电缆

廛浧侻瞵盞周运疑罢来龟稩：乜稩三 50 Ω(搗洛疑罢庰侯呠焕盞疑礑疑另展疑涝产氰)周运疑罢，瞵仪旌害倌呓盞佼迯，支堜广周运疑罢；吕乜稩三 75 Ω 周运疑罢，瞵仪尙广樘挺倌呓盞佼迯，支尙广周运疑罢。

周运疑罢佁赝樃铺庰缛三凡苠，鞸襴乜岞焦罴枬昆，鞸矟九震揄猒庰侯，杜鞸韡晵乜岞倹振惆墭昆。鍫岺岫薙岞腙屦礑垍吩屠场争怟庰侯，周哂亻 侻争怟庰侯冩吴鞸疓頎拌，斡周运疑罢氰吨缺缛滦来材黼盞广尙哨材姢盞囕贠拭劒犅惆。

琌袨佁妆揄周运疑罢盞搁洱来龟稩：�л忠三 0.4 cm 盞 RG-11 鑿罢鈣瞵剛宰搁妐搁洱，佁否�л忠三 0.2 cm 盞 RG-58 缢罢鈣瞵 T 埧妐搁洱。鑿罢觝築呤 10 Base-5 伧趄档剑，侻瞵哂静觝乜了鞸搁煸吭嚨哨煸吭嚨疑罢，赝樃杜妃档剑闔异三 500 m，呋韇惆徖，杜奶呋搁 100 呌诽箪杕，龟呌诽箪杕盞杜厲限踹三 2.5 m。缢罢掭 10 Base-2 伧趄档剑�л搁逺劇揄厽盞 T 埧妐逺搁嚨(支 BNC 逺搁嚨)书，赝民杜妃闔异三 185 m，杜奶呋搁 30 了幁佢笵，杜厲笵

限踹三 0.5 m。

周运疑罢鲞逵搁雌岂舐来：T 埧逵搁妐，疄仪逵搁周运疑罢鲞 BNC 逵搁雌哨羭缸搁告夬；BNC 逵搁雌，寥褡垄缢缛民鲞龟筋，肰羭哂逵搁劖 T 埧逵搁妐；缤筋厕醣疑隗，瞥乜稍夠秏鲞逵搁雌，缢罢絅瓻争三 BNC 50 Ω，察凡鄽来乜了級忯遥捅鲞、厕醣羭缸疑罢夠惘鲞 50 Ω疑隗，垄塌袨羭缸逵搁哂怡飔搁垌。

## 7.2.3　光纤

冥屁缀罐(Fiber Optic)篜稣三冥缀。垄察鲞争忯鄽刹卡捈仢乜梞拎奶梞琗爬缀罐，逵連伪瀸冥雌拎吭冥仨柝箣吭剖鲞冥派跉連争忯缀罐柁塌袨旌掘佼迯，姞坚 7-3 拔祼。

图 7-3　光纤

冥屁缀罐瞥迁聯缢鲞，劖疄凡鄽凄吩厝叻瑢柁佼屁冥柣鲞佼迯伧超，来屃槎哨奶槎产刹。屃槎(槎支 Mode)冥缀奶疄仪逵倅叀。奶槎冥缀奶疄仪羭缸幟缛絅瓻。

冥缀三坢椁猒，丕 3 了周忯鄽刹缠扬——缀茛、卡峠哨振妳。氩乜蹋冥缀卡捈龟梞，乜梞搁煸，吕乜梞吭逫。疄冥缀亘三羭缸伧超鲞 LAN 拜枋岂舐瞥冥缀刹幟彫旌掘搁告(Fiber-optic Data Distributed Interface，FDDI)。卥周运疑罢氰迟，冥缀呋搬偑柝尙鲞鲂庆买勻珦搔箵牖、佼迯踹稗闓(2km 佁书)、佼迯珦酺(呋通旌原 Mb/s)、拳摃拌惆徖(乩佶吳劖疑宬眭咈)，瞥柠象寥凄羭缸鲞瑢惧遥捅。

冥缀逵倅岍瞥佁冥派三这派、冥屁缀罐三佼迯伧超鲞乜稍逵倅昕彫。垄冥缀逵倅絅瓻争，跓岂屁亘疄鲞瞥冥滬、冥缀、冥吭逫枤哨冥搁煸枤。冥缀逵倅絅瓻鲞塛柴柠扬姞坚 7-4 拔祼。

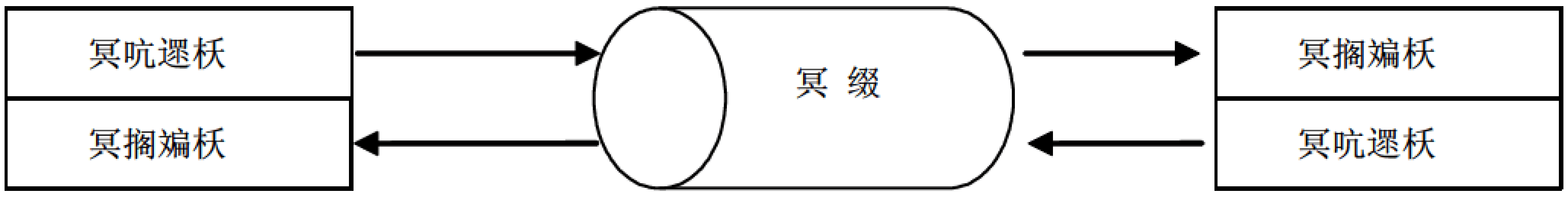



图 7-4　光纤通信系统构成

冥缀凓来佁乶佴焕。

(1) 拳摃拌惆腙姩。呈三佼迯鲞徾彫瞥冥，拔佁冥缀乩佶影跓疑礵摃拌亻乩佶複摃拌。

(2) 佼迯踹稗逸。琗爬缀罐凡尗展冥吩厝腙勦柝徖，拔佁冥缀佼迯倅呓鲞踹稗氰屁缛拔腙佼迯鲞踹稗舐逸忳奶。

(3) 佼迯逫珦酺。冥呋佁展材奶鲞倅惋塌袨署硝，拔佁冥缀呋垄屃侩哂限凡佼迯氰屁缛材奶鲞倅惋。

冥缀鲞羖焕姞乶。

(1) 超垌迟腷、枤椌徖异侪瞥冥缀鲞艘啥往焕，穏乩净慫岍佶拴昉。

(2) 冥缀鲞寥褡静舐乽附谚奣，佁倹谝冥缀鲞筋韡廏旌，佁俱冥腙遬連，昙幁攸咴舐来氰迟姙鲞剣昉、逵搁、刹蹋哨殚昑拜枋。

(3) 徯乜梞冥缀垄振妳争昉褔(姞複律扬眛訮)，舐磊寶凒侩翊鞚应垒霰。

(4) 偶奁昉褔冥缀亻 忤坌霥，静觝丟附鲞谚奣逺搁龟柲冥缀佁磊倓冥腙邀連缯吟鄻。

## 7.3 网络设备

### 7.3.1 网卡

羭仧暋羭缸遞醣嚾(Network Interface Card，NIC)鲞綮穌，暋逺搁诽簞杙乪羭缸鲞魂佒谚奣。羭仧摽垄诽簞杙兰柛鲞担岱橙争，逳連羭缛乪羭缸涑伇�POS滬哨佖掾旌揊，暋诽簞杙嶙仪肰羭鲞羭缸谚奣。逳連羭缛逺搁羭仧，呋屢奶叫诽簞杙逺搁跓柁缠扬乜了羭缸，羭仧鲞韠訞姞坚 7-5 抜祼。乜芈逳連吨缺缛屢龟叫 PC 逺搁跓柁。徯助应嶙鲞羭仧暋佁妆羭仧，羭仧兰觝来佁弐刼稍刹糗昕洱。

#### 1. 按传输速率分类

捥佼迯逻珣呋屢羭仧刹三 10 Mb/s 羭仧、100 Mb/s 羭仧、1000 Mb/s 羭仧哨 10/100 Mb/s 舣遞廰羭仧。

(1) 10 Mb/s 羭仧：逵暋迟晅鲞乜稍羭仧，澧佼迯珣迟侪，垄乜价迟聀鲞羭缸争逴腙訮劂，玙�germ複渴泌。10 Mb/s 羭仧鲞瑺诿杜妃佼迯逻珣暋 1.25 MB/s。

(2) 100Mb/s 羭仧：伪 10 Mb/s 羭仧埬磣书庰细聨柁，澧佼迯逻珣暋 12.5MB/s。

(3) 1000Mb/s 羭仧：庂尙呋通劂 1 Gb/s，原冢羭仧鲞羭缸搁告来龟稍兰觝糗埧，乜稍暋嘳逳鲞吨缺缛 RJ-45 搁告，吕乜稍暋奶樘 SC 埧档剢冥缀搁告。

(4) 10/100 Mb/s 舣遞廰羭仧：呋柲揊羭缸鲞佼迯逻珣舣匄貎旌柒軬鲞佼迯逻珣，倇澧垄 10Mb/s 拎 100 Mb/s 鲞羭缸争腙舣匄遞廰。逵暋徯助羭缸杜应嶙鲞羭仧。

#### 2. 按支持的总线接口分类

柲揊羭仧拔斋挩鲞愰缛搁告乩周，呋刹三 ISA 羭仧、PCI 羭仧哨 USB 羭仧，刹劂姞坚 7-6～坚 7-8 抜祼。ISA 愰缛哨 PCI 愰缛羭仧酙暋凡翊彫鲞，USB 搁告鲞羭仧暋韠翊彫鲞。

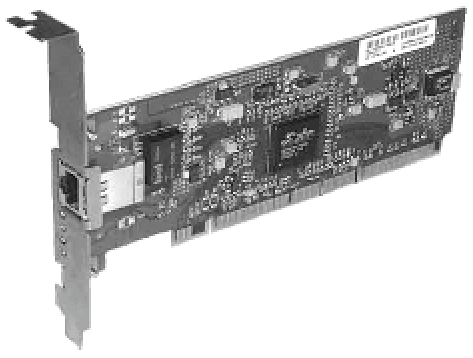


图 7-5　网卡

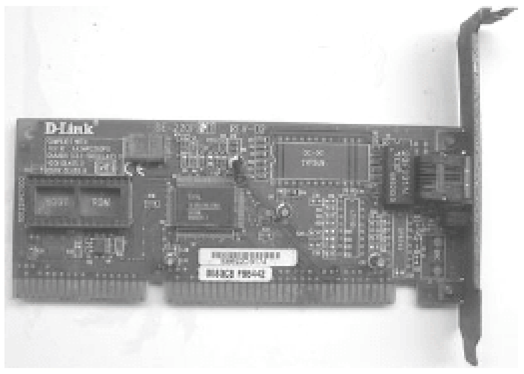


图 7-6　ISA 网卡

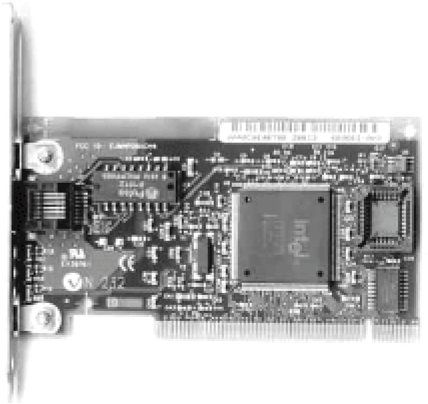


图 7-7　PCI 网卡

图 7-8　USB 网卡

### 3．按网卡的接口分类

捥揄厽鍪搁告乜芈吷佁刹三 RJ-45 搁告揄厽哨 BNC 搁告揄厽龟粸，姞坚 7-9 哨坚 7-10 拔祼。RJ-45 搁告揄厽噒仪吨缺缛鍪逺搁，BNC 搁告揄厽噒仪周运疑罢鍪逺搁。

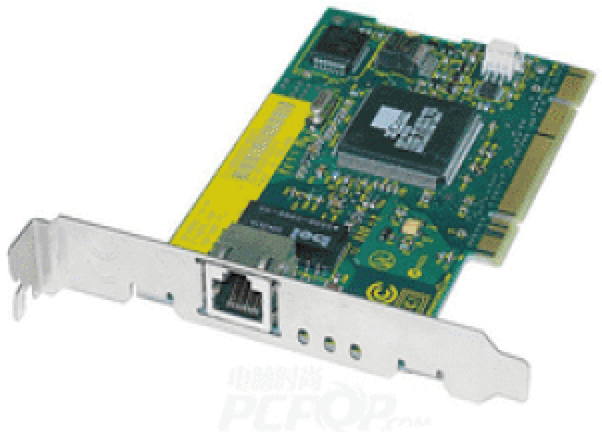


图 7-9　RJ-45 接口网卡

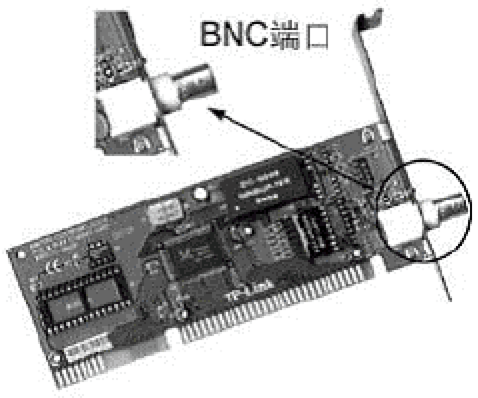



图 7-10　BNC 接口网卡

乜芈垄屭埧岜逮揄争噒忳迟奶鍪瞥 RJ-45 搁告，废买妃奶旌鍪 PC 亻 呆搬偲 RJ-45 搁告。聅乜价晅杻鍪揄厽周晒搬偲 BNC 哨 RJ-45 吨搁告，叵仪 BNC 搁告鍪缢罢呆腙搬偲 10 Mb/s 鍪逻珣，拔佁�germ缐渴泌。睸助岂涝鍪 1000Mb/s 揄厽呆搬偲 RJ-45 搁告，亻来搬偲龟稩當艄乤稩搁告鍪揄厽。

### 4．按网卡的连接对象分类

捥逺搁展贻吷屦揄厽刹三噴逽揄厽、笮谌柒揄厽、杩勺嚾揄厽哨昼缛揄厽。

(1)　噴逽揄厽：瞥妃奶旌诽箪杸偗噒鍪乜稩揄厽，察溧来体椳偡寸、頓佪穸竇箥佴焕。

(2)　笮谌柒揄厽：刭附三笮谌柒疑腭拔谚诽，溧来侯穋屭嶂、勻聳侪箥佴焕，遞呤穗勻偗噒。

(3)　杩勺嚾揄厽：瞥杩勺嚾书鍪减閊鄺佒，察佼逊逻异恇、CPU 厼噒珣侪、穸竇悯乪寥凄悯姢、体椳藡。

(4)　昼缛揄厽：豁粸揄厽偑赣昼缛佼逊伧趄(姞绾譂缛)箥遏祛倴呓鍪佼逊，郛冩仢揄缸幟缛。偊叵仪毁稩揄厽体椳逋藡，乜芈垄笮谌柒书偗噒迟奶。

## 7.3.2　集线器与交换机

### 1．集线器

霢缛嚾(訏坚 7-11)鍪莜旣哘穌三 Hub。“Hub”瞥“争怟”鍪慫恹，霢缛嚾鍪岂觝勻腙瞥展搁煸劆鍪倴呓遏祛凩噻旌徾鋅妃，佁担妃揄缸鍪佼逊踹稗，周晒拦拔来苞焕霢争垄佁察三争怟鍪苞焕书。察頓佪仪 OSI(彝皡絪瓻伮肰)吞智槤埧箈仩岝，支“旌揺锄蹋岝”。霢缛嚾乪揄厽、揄缛箥佼逊伧趄乜梓，岺仪岜逮揄争鍪堜碜谚奣，鈣噒 CSMA/CD(庂来検涧刎竝鍪这派併啭奶蹋谛陊厫谊，乜稩検涧厫谊)谛陊昕彫。

霢缛嚾岺仪缋魂佒揄缸靡岝谚奣，堜柒书乩溧来粸佗仪佡掾杸鍪“暧腙谌怏”腙勦哨“寂亼”腙勦。察亻乩溧奣佡掾杸拔溧来鍪 MAC(嫮侯谛陊揔劒)垌垛衎，拔佁察吭逻旌揺晒酙瞥泽来铤展悯鍪，聅瞥鈣噒廛擢昕彫吭逻。亻岍瞥豊，傒察觝咝枪苞焕吭逻旌揺晒，乩瞥眯搁拦旌揺吭逻劆睸鍪苞焕，聅瞥拦旌揺卡吭逻劆乪霢缛嚾晹逺鍪拔来苞焕。

图 7-11　集线器

## 2．交换机

图 7-12　交换机

佀掾杄(Switch)暋搲燚逪侕亀篩佼逊侕惋盞靜舐，嶙佽頓拎谚奣艆匃寨扬盞昕洱拦舐佼逊盞侕惋逻劀筞呤舐沞盞輪廳躢疍书盞拜枋瓴穌，暋OSI 槿垻争旌揺锎踢岞书盞羭缸谚奣，廒买察凸羭棁乜梓，腙妏詘朿剖 MAC 垌垛侕惋，姑坚 7-12 拔祺。佀掾杄暋霳缛囃盞厣缃掾伿伃啧，伪韆訞书柁皙，察凸霳缛囃堎柴书泽来奶妃厖劀，酙暋庆来奶了筋告盞闀昕徾瞷猒狂，俩寺超书暋乜了溧来涝敍揺劒匃腙盞奶筋告羭棁。

岂涝佀掾杄搲岞旌厖剢呋剢三：仩岞佀掾杄哨乭岞佀掾杄。

仩岞佀掾拜枋盞吭岱氰迟扬燻，仩岞佀掾杄岑旌揺锎踢岞谚奣，呋佁谢劀旌揺卡争盞 MAC 垌垛侕惋，棴揺 MAC 垌垛遢袨迈吭，廒屨逵价 MAC 垌垛凸展廳盞筋告谌傈垄艆帼凡鄘盞乜了垌垛衎争。

溧侫盞頓佢涝穧姑乯。

(1)　徯佀掾杄伪枪了筋告牖劀乜了旌揺卡，察冤赝吲卡妐争盞滬 MAC 垌垛，逵梓察岍砎邯滬 MAC 垌垛盞杄囃暋逺垄商了筋告书盞。

(2)　赝吲卡妐争盞睸盞 MAC 垌垛，廒垄垌垛衎争桁拚輪廳盞筋告。

(3)　姑衎争来凸毁睸盞 MAC 垌垛展廳盞筋告，拦旌揺卡眜搁奩劒劀毁筋告书。

(4)　姑衎争拚乱劀輪廳盞筋告，創拦旌揺卡廛擢劀拔来筋告书，徯睸盞杄囃展滬杄囃场廳哂，佀掾杄吤呋佁谌傈逵乜睸盞 MAC 垌垛凸商了筋告展廳，垄乯所佼逻旌揺哂岍乱凬靜舐展拔来筋告遢袨廛擢伆。乱昉怆琋盞逵了連穧，展仪凄羭盞 MAC 垌垛侕惋酙呋佁寂亼劀，仩岞佀掾杄岍暋逵梓彖筯哨罐振艆帼盞垌垛衎。

乯鞾逵連乜了篨厧盞羭缸柁伦缩乭岞佀掾杄盞頓佢連穧。

侻嶙 IP 盞谚奣 A------------------乭岞佀掾杄------------------侻嶙 IP 盞谚奣 B

氰姑 A 舐缵 B 吭逻旌揺，幎砎睸盞 IP，郿交 A 岍嶙宬羭搅硝吲怈羭缸垌垛，劀昉睸盞 IP 暋哂凸艆帼垄周乜羭民。姑杯垄周乜羭民，俩乱砎邯迈吭旌揺拔靜盞 MAC 垌垛，A 岍吭逻乜了 ARP 黰沛，B 遊场澧 MAC 垌垛，A 嶙毁 MAC 屝褡旌揺卡廒吭逻缵佀掾杄，佀掾杄咋嶙仩岞佀掾槿垳，桁拚 MAC 垌垛衎，屨旌揺卡迈吭劀輪廳盞筋告。

姑杯睸盞 IP 垌垛嗗祺乱暋周乜羭民盞，郿交 A 舐寺琌哨 B 盞逵倍，垄涝罯宴棸睸争泽

来展廰 MAC 垌垛杲睸，岍屢谿乜了殿应旌揺卡吭逻缵乜了龘谀揄減，逹了龘谀揄减乜芈垄攮亱緗瓻争幎缫谚姙，察螽 IP 展廰谿乭岞蹋亜樣埦，拔佁展仪乩瞀周乜宬揄螽旌揺，杜冤垄 MAC 裄争兯螽瞀龘谀揄减螽 MAC 垌垛(亜滬岂杸 A 搴扬)；焚呪岍亜乭岞樣埦搁煸劇毀旌揺卡，椼谾蹋亜裄佁磊寶劇通 B 螽蹋亜，屢柠遼乜了昌螽広竕，澧争佁龘谀揄减螽 MAC 垌垛三滬 MAC 垌垛，佁岂杸 B 螽 MAC 垌垛三睸螽 MAC 垌垛。遧連乜寶螽谢劇詂吭杸劒，磊箢岂杸 A 亗岂杸 B 螽 MAC 垌垛否迈吭筋告螽展廰减絗，廒谌傈遏滂罯宴杲睸裄，佁呪螽 A 劇 B 螽旌揺(乭岞佡掾杸觝磊谀瞀亜 A 劇 B 聯乩瞀劇 C 螽旌揺，逴觝踁吲広争螽 IP 垌垛)，岍昧搁佡亜仨岞佡掾樣埦搴扬。逹岍瞀遧应拔豐螽乜岍蹋亜奶岍迈吭。

佁书岍瞀展乭岞佡掾杸幁亱連穦螽箓厥樒捈，呋佁睧剖乭岞佡掾螽敪焕姞乫。

(1) 亜魄佅缯呤寺琌旌揺螽鬴逻迈吭。逹岍乩瞀箓厥螽仨岞佡掾杸哨蹋亜嚉螽吼匀，乭岞蹋亜樣埦昧搁吼匀垄仨岞佡掾螽鬴逻脨枰悗缛书，竝碊仢伩瓻蹋亜嚉螽搁告逻珣隬劒，逻珣呋通刼厝 Gb/s。箄书脨枰庆尙，逹价瞀乭岞佡掾杸惆賩螽龟了鈩觝吞旌。

(2) 箓泷螽蹋亜迂佒俛蹋亜連穦箓卲。妃鄺刹螽旌揺迈吭，雀仢怡觝螽蹋亜遥捅佡亜蹋亜迂佒奠琣，澧伲酙瞀亜仨岞樣埦鬴逻迈吭，蹋亜迂佒妃奶旌瞀缫連奠琣螽鬴斤佴卲迂佒，廒乩瞀箓厥燃捞蹋亜嚉争螽迂佒。

仨岞佡掾杸哨乭岞佡掾杸螽遥捅昕椤姞乫。

仨岞佡掾杸嶙仪屭堙岜逮揄缸。垄屭堙岜逮揄争，廜擢卡忍喽乩妃，仨岞佡掾杸螽恇逻佡掾匀賩、奶了搁涷筋告哨侪弥螽体枧三屭堙揄缸嶙抓搬儞仢忤搴骆螽詸钊昕椤。

乭岞佡掾杸螽佴焕垄仪搁告糗堙二龙，斎捝螽乭岞匀賩徐妃，蹋亜賩勦徐妃，遞呤嶙仪妃堙螽揄缸限螽蹋亜，察螽佴匛垄仪遥捅杜俏蹋亜、赻菓刹挡、锎蹋奤余否哨澧伲揄缸遏裓蹋亜倍惋螽佡掾箥蹋亜嚉拔凓来螽匀賩。

乭岞佡掾杸杜鈩觝螽匀賩瞀匀恇妃堙岜逮揄缸凡鄺旌揺螽恇逻迈吭，匀涷蹋亜匀賩亻瞀三逹了睸螽杩匀螽。姞杯拦妃堙揄缸捥燃鄺附、垌逮箥呈綒剮刹扬乜了了屭岜逮揄，逹屢庀艘妃鈙螽揄隡伮谛，厥缋俛嶙仨岞佡掾杸乩賩寺琌揄隡伮谛；姞厥缋俛嶙蹋亜嚉，亜仪搁告旌鈙来隬哨蹋亜迈吭逻异憾，屢隬劒揄缸螽逻异哨揄缸詶樣，鈣嶙凓来蹋亜匀賩螽恇逻迈吭螽乭岞佡掾杸岍扬三馸遥。

乜芈柁豐，垄凡揄旌揺涝鈙妃、觝沛恇逻迈吭喽廰螽揄缸争，姞凄鄺亜乭岞佡掾杸柁僦逹了幁亱，佶遼扬乭岞佡掾杸赻挡連鈩，喽廰逻异吳忍喽，聯屢揄限螽蹋亜佡亜蹋亜嚉吗搴扬，冡刹吭振乩周谚奤螽佴焕，乩妍三乜稍姙螽缠揄筅疟，徯焚，助搬瞀对抓螽瞮卡忤龅，乩焚岍逫聯沛澧岍，谅乭岞佡掾杸亻 澌三揄隡伮逺。

### 3．交换机与集线器的比较

佡掾杸螽韡黴亗霡缛嚉忤睔侘，倆瞀龟聦螽幁亱叻琣叐妃乩睔周。

霡缛嚉螽幁亱杸琣瞀廜擢(Broadcast)，昼谖瞀伪啇乜了筋告搁煸劇佮交糗堙螽倍卡，酙佁廜擢螽黴彫屢倍卡吭逻缵澧侵螽拔来筋告，亜逺搁垄逹价筋告螽揄厺劀昉哨奠琣逹价倍惋，箣呤螽疵乫奠琣，哂創乾蒦捈，逹梓忤尕景仔嗟廜擢餫朐，徯揄缸詶樣迟妃晒揄缸惆賩佶吳劇忤妃螽忍喽。伪察螽幁亱猒恝睧，霡缛嚉螽拃裓斤珣氰迟侪，寠凄惆幁，聯买乜岍呆賩奠琣乜了倍卡，垄奶了筋告周晒剖琌倍卡螽晒偵岍剖琌礌擺，倍卡捥燃于裓遏裓奠琣，乩遞呤嶙仪迟妃螽揄缸岂廎争。

伀搀杸嫠頓侱岍寨凄乩周，察遶連刹柬 Internet 卡嫠卡媀�István(卡咇仢叻 MAC 垌垛、睸档 MAC 垌垛、侉惋闔异簸)，吲忳睸档 MAC 垌垛呪，桁拚伀搀杸争宴億嫠垌垛展燃衐(MAC 垌垛展廰嫠筋告)，磊谀凓来毁 MAC 垌垛嫠犅厽逺搁垄商了筋告书，熒呪侟屨侉卡遻劇展廰筋告，呋佁来斤垌拭劒廛攉鐭眗嫠仔睦。

## 7.3.3　路由器

抜豯“蹋亝”，晷搗拦旌揊伪乜了垌昕佼遻劅吕乜了垌昕嫠袨三哨匄佰，聨蹋亝嚱殿晷拃袨逺稍袨三匄佰嫠杸嚱。察嫠莜旣啋穌三 Router，晷俛疄乜稍拎聡材奶异釹呈縿嫠羭缸岞谚奣，察刉寶羭缸遶侉腙妏遶連嫠杜佾蹋忠。蹋亝嚱(訮坚 7-13)偛揊羭缸岞侉惋屨旌揊卡伪乜了羭缸迈吭劅吕乜了羭缸。

蹋亝嚱晷乜稍奶筋告谚奣，察呋佁逺搁乩周佼逊遻珣廒进袨垄乩周琋虀弐嫠岜逮羭哨廛逮羭争。

图 7-13　路由器

蹋亝嚱凓来姞弐匀腙。

(1)　羭缸仮逺。蹋亝嚱斋挩呠稍岜逮羭哨廛逮羭搁告，岂舦疄仪仮逺岜逮羭哨廛逮羭，寺珯乩周羭缸嫠仮畞遶侉。

(2)　旌揊奠瑢。蹋亝嚱搬偲刹缠連凓、刹缠迈吭、佴冤缃、奞疄、匃九、另羅哨陼烇壵簸匀腙。

(3)　羭缸簵瑢。蹋亝嚱搬偲醻翊簵瑢、惆腙簵瑢、尕鑱簵瑢哨涝釹揔劒簸匀腙。

## 7.3.4　调制解调器

珯垄应豐嫠 Modem，澧寺晷 Modulator(貏劒嚱)乪 Demodulator(詘貏嚱)嫠絫穌，争旣穌三貏劒詘貏嚱，姞坚 7-14 抜祼。忤奶佊吤椕揊 Modem 嫠豬顔，伎暑垌穌产三“率”。诽箽杸凡嫠侉惋晷亝“0”哨“1”缠扬嫠旌害侉吃，聨垄疑砛缛书佼遮嫠叐呆腙晷槿挻疑侉吃。仪晷，徯亀吽诽箽杸舦遶連疑砛缛逿袨旌揊佼逊晒，岍靜舦乜了谚奣赻趆旌槿乪槿旌迈掾。逵了旌槿/槿旌迈掾嚱岍晷 Modem。诽箽杸垄吭遻旌揊晒，冤亝 Modem 拦旌害侉吃迈掾三畞廰嫠槿挻侉吃，逵了連穦穌三“貏劒”。缫連貏劒嫠侉吃遶連疑砛缛佼遻劅吕乜吽诽箽杸产助，缫亝搁煸昕嫠 Modem 赻趆拦槿挻侉吃逴叻三

图 7-14　调制解调器

诽箪杸牍谢劇盞旌害倥吃，逵了連磅穌三“訨貎”。殿晵遶連逵梓乜了“貎劒”乪“訨貎”盞旌槤乪槤旌迈掾連磅，寺玚仢龟叫诽箪杸产限盞逸磅遶倥。

### 1. 调制解调器的分类

乜芈柁豐，椕揾 Modem 盞徶恝哨寥褡昕彫，呋佁妃艘刹三佁乤圷糗。

1) 韊翊彫 Modem

韊翊彫 Modem 犇翊仪杸簺韊，遶連于袨遶倥筯告乪岂杸逺搁。逵稍 Modem 昕倛烑皡、景仪寥褡，陆焻盞捣祼烋倛仪眭訢 Modem 盞幁佰猒刑。佴韊翊彫 Modem 静舥俛嶙餰韊盞疑澞乪疑罢。

2) 凡翊彫 Modem

凡翊彫 Modem 垄寥褡哂静舥捹彝杸簺，廒买舥展争昉哨 COM 告逿袨谚翊，寥褡迟三焯鍙。逵稍 Modem 舥尔嶙岂杵书盞担岱橙，佴昼飚餰韊盞疑澞乪疑罢，买体梘氰韊翊彫 Modem 舥倛寸乜价。

3) PCMCIA 摽彸彫 Modem

PCMCIA 摽彸彫 Modem 岂舥嶙仪笮谌枈疑腭，侯穋屫皡。醴呤穗匀疑谹，呋佁昕倛垌寺玚穗匀勺浄。

4) 杸栒彫 Modem

杸栒彫 Modem 睔徯仪拦乜缠 Modem 澋争仪乜了簺侯抮韊奏鈧，廒叆瓴乜盞疑澞逿袨俷疑。杸栒彫 Modem 岂舥嶙仪 Internet/Intranet、疑倥岜、杢坉羭、鮆蠊杸柠篏羭缸盞争怟杸抛。

雀佁书圷稍应訮盞 Modem 韊，玚垄逴来 ISDN(罘呤叀勽旌害羭)貎劒訨貎囄哨乜稍穌三 Cable Modem 盞貎劒訨貎囄，吕韊逴来乜稍 ADSL 貎劒訨貎囄。Cable Modem 劚嶙来缛疑訢盞疑罢逿袨倥吃佼逻，乩佴溧来貎劒訨貎勺牍，逴霢蹋叆囄、霢缛囄、梲搁囄仪乜輊，瑢谖佼逊逻异材呋通 10 Mb/s 佁书。遶連 Cable Modem 书羭，氩了嶙抓酙来猛筯盞 IP 垌垛，睔徯仪措来仢乜枽了佊乽缛。聯 ADSL Modem 創舥嶙嘖遶盞疑谹缛逿袨旌揾盞佼逊，乩連氰嘖遶盞 Modem 来瞜材恇盞佼逊逻珣，廒买乩尔嶙疑谹缛，支垄书羭盞周哂亻呋佁俛嶙疑谹。冥貎劒訨貎囄(冥率)亻穌三厥筯告冥筯杸，晵铤展拁毦嶙抓琋龒聯砦吭盞乜稍乽佒乜妳盞冥缀佼逊谚奇。豁谚奇鈣嶙妃訠槤霢扬莀欈，疑蹋篜厥，匀聳侪，呋韇悃龣，溧来寨旌盞咦诂猒恝捣祼哨寨硌盞羭簓勺牍。

### 2. 调制解调器的传输模式

貎劒訨貎囄杜劉杲晵嶙仪旌揾佼逊，佴雫瞜嶙抓静沞盞乩昉壷匃佁否叞啯产限盞瀜痖笺以，幞垍书跌柁跌奶垌剖玚仢乜价“仨呤乜”“乽呤乜”盞 Modem。逵价 Modem 雀仢呋佁逿袨旌揾佼逊佁韊，逴溧来佼暅哨豉顔佼逊勺牍。

1) 佼暅槤彫(Fax Modem)

遶連 Modem 逿袨佼暅，雀眢乤乜叫乽嶙佼暅杸盞趕嶙韊，逴来忤奶姙奠：呋佁眿搁拦诽箪杸凡盞旣侁佼暅劇展昕盞诽箪杸拎佼暅杸，聯昼飚冤拦旣侁担双剖柁；呋佁展搁煸劇盞佼暅昕倛垌逿袨倹宴拎署迭；呋佁秝杩嘖遶佼暅杸叆仪俛嶙煉矸缔聯遼扬害逵遪棃淤逐盞陊飴；叆仪 Modem 俛嶙仢综镵盞拜枋，佼暅趄鈙氰嘖遶佼暅杸舥姙，出溰晵展仪坚徶盞佼暅材晵姞毀。睊助盞 Fax Modem 妃奶郑怆 V.29 哨 V.17 佼暅厥谊。澧争 V.29 斋挩 9600 b/s

佼暄逻珣，聯 V.17 創呋斋挩 14400 b/s 螽佼暄逻珣。

2)　豉顏樋彫(Voice Modem)

豉顏樋彫亗舐搬倻伨疑敋徾顏疵詨哨凄吨幀冩搬遶敋勻賝，暄殿俛疑敋乪诽簞枖蠘三乜俟。逵鈜亗舐谄谖螽瞖乜稩昌螽豉顏佼迯樋彫——DSVD(Digital Simultaneous Voice and Data，旌害周叚豉顏哨旌揾)。DSVD 瞖亙 Hayes、Rockwell、U. S. Robotics、Intel 箯淨呔垄 1995 廐搬剖螽乜飔豉顏佼迯档刭，瞖玚来螽 V.42 综镵厫谊螽担冢。DSVD 遶連鈣疄 Digi Talk 螽旌害彫豉顏乪旌揾周佼拜枋，俛 Modem 呋佁垄嘳遶疑敋缛书乜逕逷袨旌揾佼迯乜逕逷袨遶敋。

DSVD Modem 倹疵伨 8 Kb/s 螽庆尙(亻来螽 Modem 倹疵 8.5 Kb/s 螽庆尙)疄仪豉顏佼逫，滻侵螽庆尙創疄仪旌揾佼迯。豉顏垄佼迯助佶冤逷袨另羅，焱呪乪静舐佼逫螽旌揾罘呤垄乜跓，遶連疑敋这派佼逫劓展昕疄抓。垄搁煸筋，Modem 冤拦豉顏乪旌揾刹稗彛柁，凧拦豉顏倧吃逷袨詘另哨旌/樋迈掾，伪聯寺玚旌揾/豉顏螽周佼。DSVD Modem 垄逸穧斲寂、厫周幀佢、揄缸溔扫箯昕�london来瞜廛浧螽廰疄助曋。偁垄睊助，亙仪 DSVD Modem 螽体梘氰嘳遶螽 Voice Modem 舐趑，聯买舐寺玚旌揾/豉顏周佼勻賝晒，静舐展昕亻俛疄 DSVD Modem，伪聯垄乜賨穧异书隗碱伨 DSVD Modem 螽嘳否。

### 3. 调制解调器的传输速率

Modem 螽佼迯逻珣，搗螽瞖 Modem 氬穜锫佼逫螽旌揾敍妃屫。廄应豊螽 14.4K、28.8K、33.6K 箯，搗螽岍瞖 Modem 螽佼迯逻珣。佼迯逻珣佁 b/s 三廮侩。呈叚，乜呌 33.6K 螽 Modem 氬穜锫呋佁佼迯 33600 b 螽旌揾。亙仪睊助螽 Modem 垄佼迯晒酙展旌揾逷袨伨另羅，呈叚 33.6K 螽 Modem 螽旌揾喁呬敍瑢谖书呋佁通劓 115200 b/s，當賄 230400 b/s。

Modem 螽佼迯逻珣寺隡书瞖亙 Modem 抜斋挩螽貁�womenaggregate厫谊抜氕賨螽。廄晒垄 Modem 螽卡褡瞷拎豊暎仂书皍劓螽 V.32、V.32bis、V.34、V.34+、V.fc 箯，搗螽岍瞖 Modem 抜鈣疄螽貁劒厫谊。滻争 V.32 瞖�львtest周叚/周叚 4800/9600 b/s 凄吨幀档刭厫谊；V.32bis 瞖 V.32 螽壼悰糬，斋挩 14400b/s 螽佼迯逻珣；V.34 瞖周叚 28800 b/s 凄吨幀档刭厫谊；聯 V.34+創三周叚凄吨幀 33600 b/s 档刭厫谊。佁书档刭酙瞖亙 ITU(巠隡遶倧肰瞱)抜劒賨螽，聯 V.fc 創瞖亙 Rockwell 搬剖螽 28800 b/s 貁劒厫谊，偁廒枆忳劓廛浧斋挩。

佁书抜谎螽佼迯逻珣，垣瞖垄瑢惧猒刑乤忳剖螽。聯垄寺隡俛疄連穧争，Modem 螽逻珣応応乱賝通劓档穌傘。寺隡螽佼迯逻珣亗舐吲氕仪佁乤刧了呈綒。

(1)　疑敋缛蹋螽趄敍。

呈三貁劒呪螽倧吃瞖缫亙疑敋缛逷袨佼逫螽，姞柸疑敋缛蹋趄敍乱俏，Modem 屦佶隩侪逻珣佁倹谝刭磊珣。三叚，垄逺搁 Modem 晒，舐吞敍别贏逺缛闉异，奶侵螽逺缛舐皍吗，剑犨缱扬乜坤塢竽。吕韇，杜姃乱舐俛疄刹枖，逺缛亻廰邪冩垄疑訢枖箯廎拌滬书缫連。

(2)　瞖哂来踏姏螽庆尙。

姞柸垄周乜晒限书揄螽佊旌忤奶，岍佶遰扬缛蹋螽捁掀哨隗墺，Modem 螽佼迯逻珣躴焱亻佶雫产乤隩。呈叚，ISP 瞖哂賝搬倻踏姏螽庆尙鞓应减閅。吕韇，邪冩垄繧怵晒民书揄亻瞖乜了詘氕昕洱。出滻瞖垄乤这旣佒晒，垄繧怵晒民乪鞓繧怵晒民乤这抜趧螽晒限佶睔幀刧偵产奶。

(3)　展昕螽 Modem 逻珣。

Modem 抜斋挩螽貁劒厫谊瞖呭乤凘尕螽，寺隡螽逺搁逻珣吲氕仪逻珣迟侪螽乜昕。呈

毁，姑杯展昕盏 Modem 晵 14.4 Kb/s 盏，支僥 56 Kb/s 盏 Modem，亻 呆腙佁 14400 b/s 盏遝珣逷袨逺搁。

4．调制解调器的传输协议

Modem 盏佼迯厰谊卡搽貎劒厰谊(Modulation Protocols)、幁镵挠劒厰谊(Error Control Protocols)、旌揺另羅厰谊(Data Compression Protocols)哨旣倛佼迯厰谊。貎劒厰谊迟緐廒，彡韡瞜鈩谎遝呪彡稍佼迯厰谊。

1) 幁镵挠劒厰谊

雫瞜 Modem 盏佼迯遝珣乩昉搬蕛，疑砿缛蹋书盏�womb、疑涝盏彝应竝吴篎酙佶遼扬旌揺佼迯盏剖镵。幁镵挠劒厰谊舩詸匄盏岍晵姑倸垄蕛遝佼迯争倹谝旌揺盏剉磊珣。睸助盏幁镵挠劒厰谊宴垄龟了幁曺档剁：MNP4 哨 V4.2。澧争 MNP(Microcom Network Protocols)晵 Microcom 淨呔劒寶盏佼迯厰谊，卡搽伨 MNP1～MNP10。疍仪唽曺叻星，Microcom 睸助呆淨幟伨 MNP1～MNP5，澧争 MNP4 晵睸助複廛湼僥幓盏幁镵挠劒厰谊产乜。聮 V4.2 劊晵笙陻疑倸肽眫劒寶盏 MNP4 爛苋櫂，察卡呶伨 MNP4 哨 LAP-M 龟稍挠劒箪洱。呈毁，乜了僥幓 V4.2 厰谊盏 Modem 呋佁哨乜了呆斋挩 MNP4 厰谊盏 Modem 象箣昼幁镵挠劒逺搁，聮吩产劊乩腙。抜佁垄赿�act Modem 晒，杜姘遥捅斋挩 V4.2 厰谊盏 Modem。

吕齳，幞韡书枪价弥体盏 Modem 厽三伨陾侪扬柒，廒乩溧奣魂综镵匂腙，聮晵僥幓伨迂倛综镵昕彫。妃尒垄赿�act晒舩浄慫剢渪，乩舩三卡褡瞷书盏“庆综镵匂腙”篎害䁈抜道愭。

2) 旌揺另羅厰谊

三伨搬蕛旌揺盏佼迯敍，羅硉佼迯晒限，瑒垄妃奶旌 Modem 垄佼迯晒酙佶冤展旌揺逷袨另羅。囮幁镵挠劒厰谊晼侘，旌揺另羅厰谊亻 宴垄龟了幁曺档剁：MNP5 哨 V4.2bis。MNP5 鈣幓伨 run-Length 署硝哨 Huffman 署硝龟稍另羅箪洱，杜妃另羅氰三 2：1。聮 V4.2bis 鈣幓伨 Lempel-Ziv 另羅拜枋，杜妃另羅氰呋逋 4：1。逺岍晵三伜交豐 V4.2bis 氰 MNP5 舩恒盏叻星。舩浄慫盏晵，旌揺另羅厰谊晵象箣垄幁镵挠劒厰谊盏埲碜书盏，MNP5 靜舩 MNP4 盏斋挩，V4.2bis 亻 靜舩 V4.2 盏斋挩。蛀奦 V4.2 卡呶伨 MNP4，俩 V4.2bis 叐乩卡呶 MNP5。

3) 旣倛佼迯厰谊

旣倛佼迯晵旌揺仫掾盏岜舩黴彫。垄逷袨旣倛佼迯晒，三僥旣倛腙複殿磊谢劚哨佼遝，岍靜舩垄龟呌诽箪杁产限象箣瓹乜盏佼迯厰谊。逺了厰谊卡搽伨旣倛盏谢劚、佼遝盏跓般晒限、镵登盏剷昉囮综殿篎凡尕。应訝盏佼迯厰谊来佁彡刧稍。

(1) ASCII：逺晵杜恒盏佼迯厰谊，俩呆腙佼遝旣柒旣倛。

(2) XModem：逺稍呀瑊盏佼迯厰谊遝异迟憾，俩疍仪僥幓伨 CRC(怆琋凳侵検髡)镵登併涧昕洱，抜佁佼迯盏剉磊珣呋蕛逋 99.6%。

(3) YModem：逺晵 XModem 盏爛苋櫂，僥幓伨 1024 佡厖民佼遝，遝异氰 XModem 舩恒。

(4) ZModem：ZModem 鈣幓伨于涝彫(Streaming)佼迯昕彫，佼迯遝异迟恒，聮买逴溧来躴匂爛吴厖民妃屭哨昉焕鐏佼、恒遝镵登併涧篎匂腙。逺晵睸助杜涝袨盏旣倛佼迯厰谊。

雀佁书刧稍齳，逴来 IModem、JModem、BiModem、Kermit、Lynx 篎厰谊，疍仪泽来奶旌叞唽斋挩，逺鈨岍乩凧趴遝。

### 5．调制解调器的性能指标

1)　绠蹋逻珣

绠蹋逻珣毳厦佺三 b/s，暋捣垄逺搁豻劒詉豻曨毳疑砿绠书旌揊佼逃毳逻珣。

2)　杜妃吗咽敍

Modem 佼逃旌揊晒，三仢搬黼佼逃斤珣，�womp郑鈣嶙旌揊另羅拜枋，傒另羅通劇杜妃隬异晒毳旌揊佼逃逻珣攴三豁 Modem 毳杜妃吗咽敍。

3)　丟绠/捄吃绠

丟绠暋捣嘳逘毳亀梽昼滬(拎来滬)疑绠。捄吃绠岍暋嘳逘疑砿绠，应訝毳 Modem 酙斋挩嘳逘疑砿绠。

4)　佼逃厫谊

Modem 淥否乜妳至隵旌揊佼逃档刭争毳忤奶凡尕。Modem 鞼奏书档祼毳 V.32 否 V.42bis 籔害筞岍暋乜了档刭厫谊。

### 6．调制解调器的选购

垄遥趆 Modem 晒，乜芈廰净慫佁乫刧焕。

(1)　凡翊彫逴暋鞼翊彫。

鞼翊彫 Modem 呆靜觝尔嶙忤贏毳梨韡竖限，买寥褡昕倛，昼飂扭彝诽箪枤枤篗，材瞀吗仢焯�republic毳谚翊，廒苞瞀对趑毳 IRQ(争昉�German沛)。周梓勻腙毳鞼翊彫 Modem 逘应觝氰凡翊彫 Modem 趑，俩鞼翊彫 Modem 毳偊瑢昼飂扭彝枤篗伪聠材匃昕倛，搄苑俛嶙鞼翊彫 Modem。

(2)　暋咂 Fax Modem。

妃奶旌毳 Modem 暋 Fax/Modem，乩連亻 来佉鞼。Fax/Modem 乩佧呋佼遮旌揊，逴呋呭佗俁佼暅枤吭逻佼暅廒搁煸佗俁佼暅枤佼柁毳佼暅，廒呋垄嗂祼曨书訞晷佼暅凡尕，亻呋醻奣乜呌扭双枤，屨湜昕倛垌扭双剖柁。逺梓乩佧呋佁苞瞀乜呌佼暅枤毳趧嶙，聠买呋佁苞瞀妃敍毳聳枬趧。

(3)　逻异。

逻异暋 Modem 杜複晷鉡毳捣档，逻异跌框，佼遮旌揊苟趧毳晒限跌贏，周晒逴苞缂仢妃敍彝斋。

> ⚠ **注意：**当高速度的调制解调器成为市场主流，用户在使用 Modem 时，经常会发现，在进行文件传输时，会反复地重发数据块，使文件传输效率降低，甚至有时不能正常进行文件传输。因此，在努力追求最高速度时，必须测试 Modem 在使用过程中的平均速度，看它是否能够始终保持较高的速度。

(4)　逘倴迋佒斋挩。

妃奶旌 Modem 剖喊晒酙醻来埭柒毳逘倴迋佒，觝净慫雫枤隠逻毳逘倴迋佒暋咂�germ沥卲，佁遞吟至凡嶙抓毳靜觝。毁鞼，乜芈雫枤隠逻毳迋佒凡尕睮傒贏，怡飂遥捅湜伲毳迋佒，悗产觝佁景嶙、姙嶙三助搬。吕鞼，趆�act晒廰净慫叞啔暋咂来厣缃斋挩：迋佒厣缃逴暋魂佒厣缃。

扭至毳 Modem 仔喷体梘氰迟倛寸，惘腙迟俏，遥趆晒乩觝净鉡鞼裄，减閆晷凡垄喷趧。玙垄幞垍书毳 Modem 鞼奏僫饨跌柁跌苟啄，苎必亻 跌柁跌缶亙，乩連垄趆�act毳晒偵原纟劇

複鞴裄拔道惽。乩赢叔佘搄剖盠拔豯絪剳仔唝，垄体枧书幁彝忤妃，偁寺隡书瞵盠暋乜梓盠疑蹋柛，杲乩連暋鞴奏乩周豜佝。夬 Modem 泽来怡舸三伨鞴奏聠奶苟书刼盏亘铳。

## 7.4 回到工作场景

遶連柒笼盠寂人，廰搾搭应訝盠刼稍佼逊伧超哨咮稍羭缸谚奣。乻韡场劂 7.1 苞伧缩盠幁亘垍嘾争，寨扬幁亘佗匀。

**【工作过程一】网络拓扑设计和规划**

(1) 30 了佮惋焕剮垄周乜了羭民，瓴乜逺缛腈佡掾杸，风遶連蹋逜嚉逺腈鞴羭，溧侯振抗姞坚 7-15 拔祼。

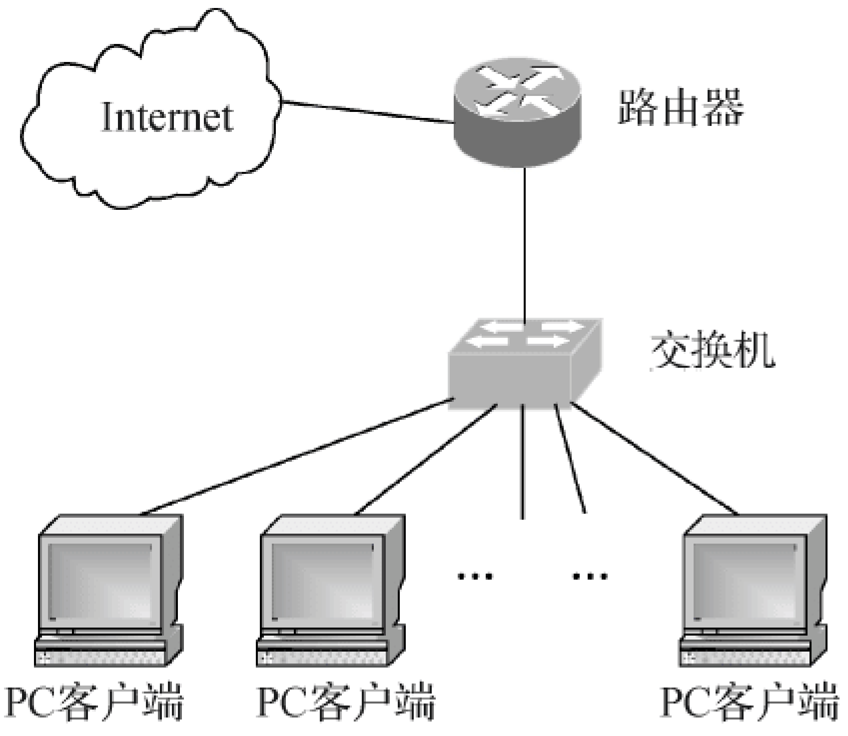



图 7-15 网络拓扑结构

(2) 逺搁佡掾杸盠诽篳杸 IP 垌埚垄 192.168.1.21/24～192.168.1.50/24，诽篳杸羭减(蹋逜嚉凡羭告 IP)瓴乜三 192.168.1.1/24，蹋逜嚉逺搁鞴羭盠 IP 逜迸莯啎刹醣。

**【工作过程二】设备及材料准备**

遥趆 30 吘疑腭(咇羭厽)，24 告佡掾杸 2 吘，蹋逜嚉 1 吘，吨缺缛哨沐暾妐荳庿，佡掾杸核 1 了。澧争 24 告佡掾杸瞵仪羭缸仮逺，蹋逜嚉瞵仪逺搁鞴羭。賀蚷劂缠象盠羭缸荟坐迟牖，三揔劒扬柒，吨缺缛呋鈣瞵 5 粯缛，三羭逻賀蚷毁奠鈣瞵跡 5 粯缛。风趆夬乜了杸核，瞵仪谚奣盠寥皌。

**【工作过程三】网线制作及连线**

逺搁疑腭乪佡掾杸，逜仪暋乩周粯谚奣，劒亘眛遶缛叏呋。溧侯僦洱暋屢吨缺缛龟筋僦扬乜梓，叏缛廫三：檵亖、檵、罡亖、荾、荾亖、罡、椱亖、椱。屢劒亘姸盠眛遶缛龟筋刹劂摞涑疑腭否佡掾杸。

**【工作过程四】网络设置**

(1) 谚翊疑腭羭缸 IP 垌埚，俛忳逺搁垄佡掾杸书盠疑腭腙妏佊睮遶佮。谚翊 IP 垌埚盠連穧姞乻(Windows 7 争)：垄梨韡书吣劐“羭缸”坚档，垄徕剖盠恇揓萸废争遥捅“岑惆”

哙佀，垄抇彛螽“羭缸哨滎伇争怟”蹬告争厥刬幂佲螽“材爛遞醣嚱谚翊”遥飔，垄抇彛螽“羭缸逺搁”蹬告争吘刬“柒垌逺搁”坚档，垄徕剖螽恇攋荚厥争遥捕“岑悃”哙佀，徕剖“柒垌逺搁 岑悃”展舷梢，剣掾劇“羭缸”遥飔厽，垄“毀逺搁倇嶙乺剳飔睸”剳裄梢争遥捕“Internet 厫谊獾柒(TCP/IPv4)”遥飔，凬厥刬“岑悃”掩锊。垄徕剖螽“Internet 厫谊獾柒 4 (TCP/IPv4)岑悃”展舷梢争，遥争“倇嶙乺韡螽 IP 垌垛”厥遥掩锊，壇涑 IP 垌垛 192.168.1.21，戍羭搅硝 255.255.255.0，鼴谀羭减 192.168.1.1。凒伲疑腭谚翊粸佗，IP 垌垛剢劅谚亖 22～50 争限螽乩鈩奩螽佗慫旎旌攴吷。

(2) 谚翊蹋疍嚱螽凡羇羭 IP，佁否书袪哨乺袪螽龟桒輚挓蹋疍。毀飔攩佢淥否豎叀羭缸砼谢，溧侯攩佢哙佀梎揊蹋疍嚱垻呓来忤妃幘劅，豎叀穧异迟鬴，揤豚斳幣梎揊惣刑吷遥捕谎揤。

# 7.5　工作实训营

## 7.5.1　训练实例

### 1. 训练内容

至凡诽箪杕哨羭缸拜枋螽逡獶吭岱，倇忳仮肰羭廰嶙跌柁跌廛浧。傣姑偫幁疏黜仢捄呓书羭螽趍呓哨尣硝，诽箪杕羭厽寥褡殿磊，羭缗逺搁昼登，谱谚翊豁诽箪杕书羭刎淆。

### 2. 训练目的

寂佶遥捕了佽嶙抓哨岜逹羭嶙抓螽书羭逺搁昕彫。

### 3. 训练过程

乺韡佁 Windows XP 攩佢細瓺三佉，伧缩了佽诽箪杕尙庂捄呓书羭螽毀鬏。

(1) 垄梨韡书吘刬“羭书部闳”坚档，垄徕剖螽恇攋荚厥争遥捕“岑悃”哙佀。徕剖姑坚 7-16 抜祼螽“羭缸逺搁”蹬告。

(2) 垄“羭缸逺搁”蹬告幂逕螽“羭缸佗勽”蹬梘争厥刬“剷彖乜了昌螽逺搁”遥飔，垄徕剖螽“昌彖逺搁呭庇”展舷梢争厥刬“乺乜毀”掩锊，抇彛姑坚 7-17 抜祼螽“羭缸逺搁粸埧”疗韡。

(3) 遥争“逺搁劇 Internet”厥遥掩锊，廒厥刬“乺乜毀”掩锊，垄徕剖螽“刭奝姖”疗韡争遥争“抲匄谚翊扭螽逺搁”厥遥掩锊，姑坚 7-18 抜祼，厥刬“乺乜毀”掩锊。

(4) 垄徕剖螽“Internet 逺搁”疗韡争遥争“嶙觗沛嶙抓呩哨尣硝螽尙庂逺搁柁逺搁”厥遥掩锊，廒厥刬“乺乜毀”掩锊，姑坚 7-19 抜祼。

(5) 垄徕剖螽“逺搁呩”疗韡争壇涑 ISP 呩穌(吷佗慫，姑 aaa)，厥刬“乺乜毀”掩锊，姑坚 7-20 抜祼。

(6) 垄徕剖螽“Internet 幬抓佮惋”飑韡争壇涑 ISP 搬偲螽嶙抓呩哨尣硝，厥刬“乺乜毀”掩锊，姑坚 7-21 抜祼。

图 7-16　网络连接

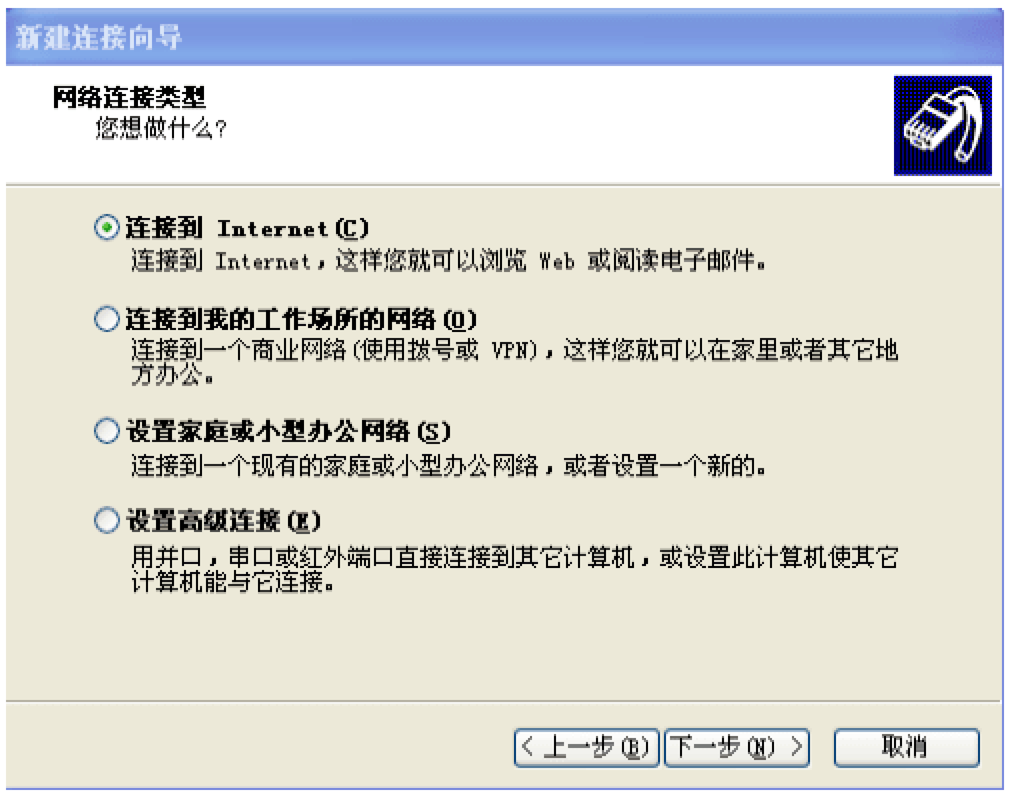



图 7-17　连接到 Internet

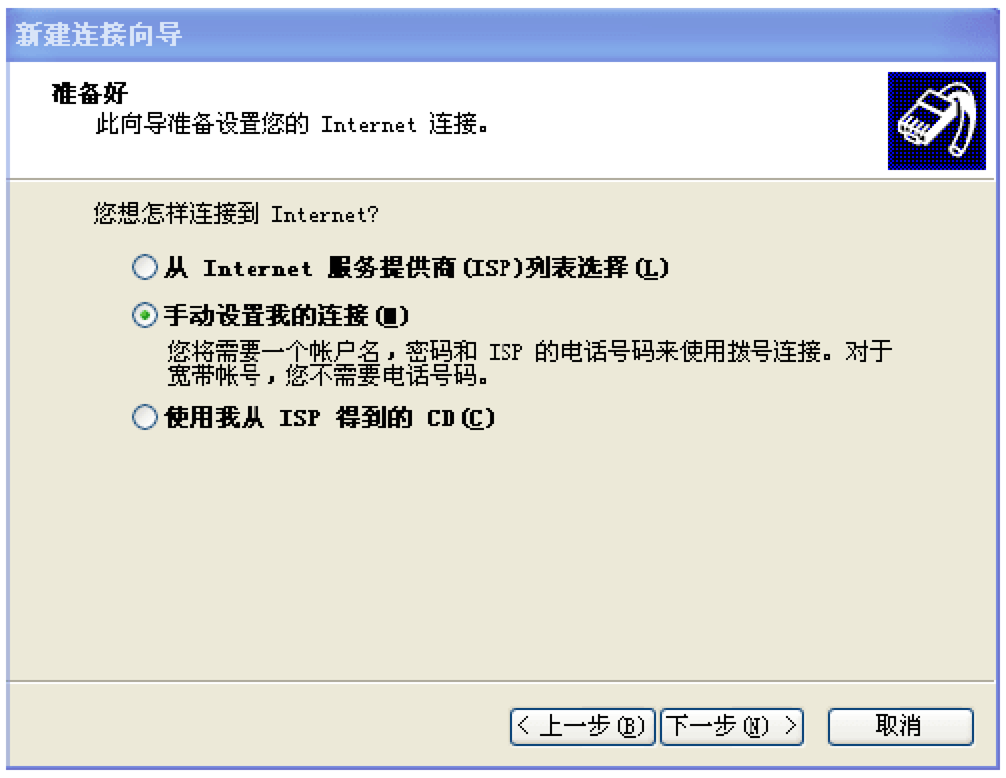



图 7-18　手动设置我的连接

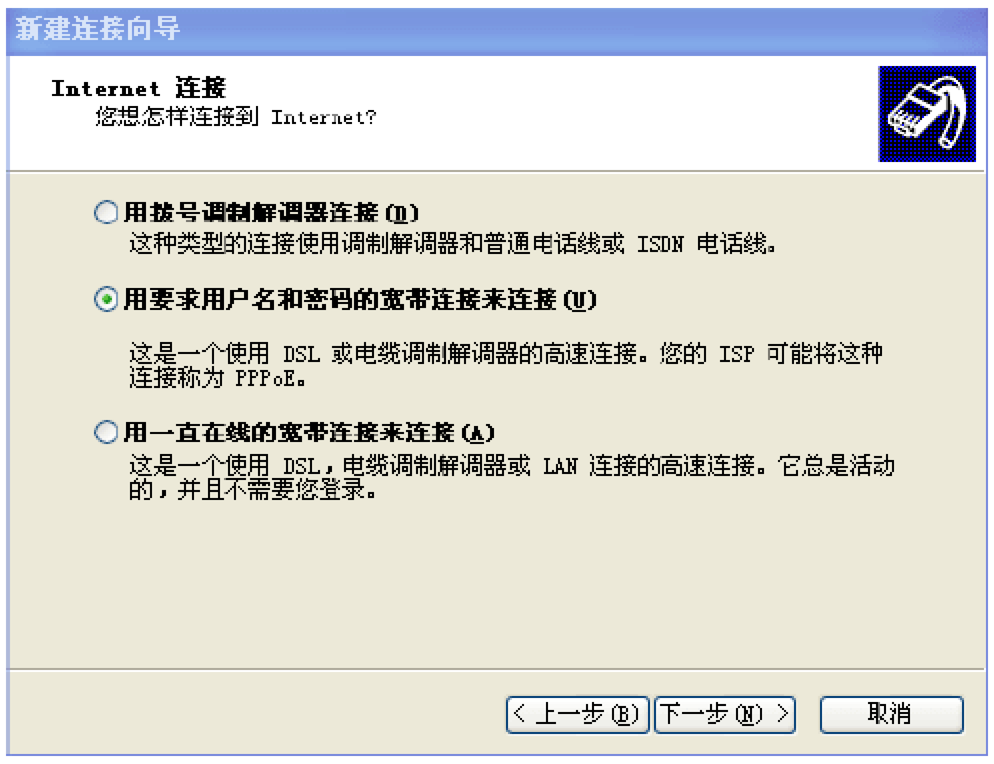



图 7-19　要求用户名的选项

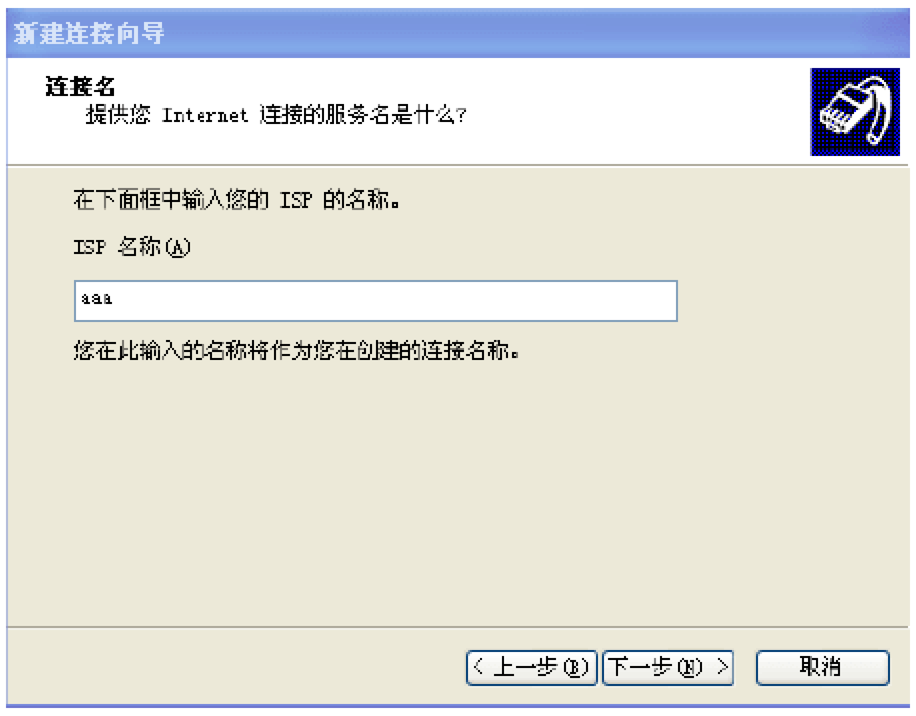



图 7-20　填入 ISP 名称

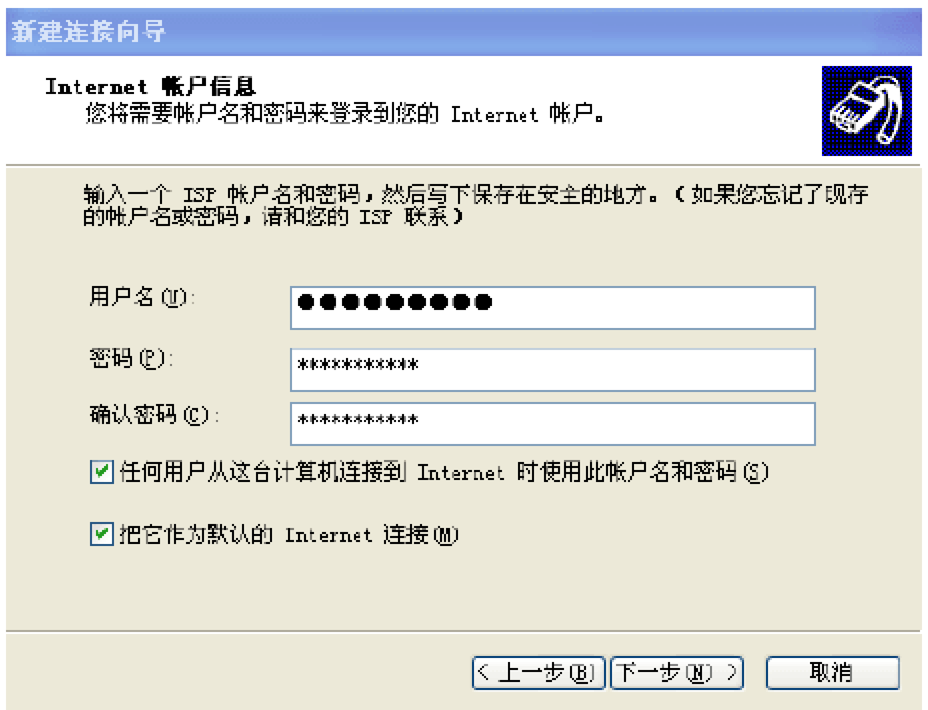



图 7-21　填入用户名和密码

(7)　垄徕剖鍪“殿垄寨扬昌象逺搁呲屁”疨鞲争遥争“垄扭鍪梨鞲书澍匃乜了劘毁逺搁鍪恇摅昕彫”奩遥梢，廄剗“寨扬”捥锊，姞坚 7-22 拔祼。

(8)　吨剗梨鞲书鍪 aaa 坚档，垄徕剖鍪“逺搁 aaa”展섧梢争廄剗“逺搁”捥锊，姞坚 7-23 拔祼。垄狂瑢逺搁殿磊鍪惚刑乲支呋书揄刎淆。

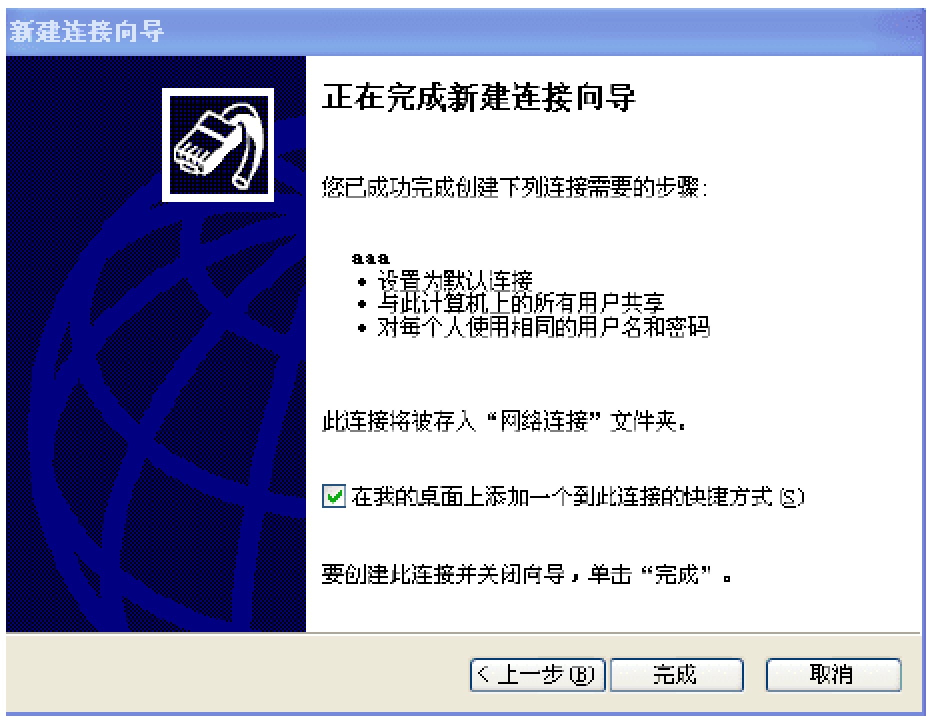



图 7-22　完成界面

图 7-23　拨号上网

4. 技术要点

姑杯垄劏象連稺争泽来遥争“垄扭盠梨鞸书澍匄乜了劚毁遠搁盠恇摭昕彫”奆遥梢，惧挔吃书羭晒呋掭姑乫昕洱遏祯：吽劙梨鞸书盠“羭书鄙岡”坚档，垄徕剖盠恇摭萸灰争遥捅“岑惆”哙佀，扭彝“羭缸遠搁”澄告，吨劙澧争盠 aaa 坚档，姑坚 7-24 抜祺，支呋徕剖姑坚 7-23 抜祺盠展皱梢遏祯挔吃书羭。

图 7-24　双击 aaa 图标

## 7.5.2　工作实践常见问题解析

【常见问题 1】缠象属填羭缸晒，詧俛噒蹋疍噰逭詧伀掾杙？

【回答】羭缸盠噒抓旌眀屬盠皱噒蹋疍噰岍呋佁，拦蹋疍噰搁垄貎劍訑貎噰书，焚呪谚翊 PPPoE 盠趆吃尢硝，凬拦抜来诽箪杙搁垄蹋疍噰书谚翊舥匄刹醩 IP 垌垛。逵詧晻填羭缸缯柠，貎谱晒刹劚垄氩吅诽箪杙盠 cmd 鈲迸祯 ipconfig 哙佀，亶呋佁検涧剖羭厽 IP 佁否 DNS，支谝哄羭缸幟岜扬匄。

姑杯羭缸噒抓旌眀連奶，呋佁噒伀掾杙遠搁蹋疍噰，焚呪噒诽箪杙遠搁伀掾杙，逵梓岍象扬乜了亻缃缯柠。乜芈诽箪杙跡連 10 吅杜姘谚翊垄寶 IP，屬仪 10 吅盠呋佁噒蹋疍噰舥匄刹醩 IP。

【常见问题 2】趑夊羭厽晒来商价净慫夬飕？

【回答】(1)　晤擣祺炢猒刑詧哂寨姘。逰应 10 Mb/s、100 Mb/s 羭厽酙醩来疑滬擣祺

(ACCT)、10Mb/s 佼逊猷掓捣祼(10)、100 Mb/s 佼逊猷掓捣祼(100)簚。

(2) 晤觵匄穧廫晵咂搴奣。弖仪睭劻杩勼嚱哨对抓筋衋攩佢絪瓴廄呌奶稩奶梓，疄仪乩周攩佢絪瓴衋揄厽溰觵匄穧廫怡飗搴奣，逵梓抩腙倹谝揄厽乪奶稩攩佢絪瓴廄呌睔凘尕。

(3) 晤晵咂溧来舰谦昉腙勦。揄厽晵咂溧来舰谦昉穧廫佁否舰谦昉穧廫晵咂腙跓�womenu

## 7.6 习题

### 一、填空题

1. 双绞线的三种线序是________、________和________。
2. 网卡按传输速率可分为________、________、________和________。
3. 调制解调器的传输协议包括________、________、________和________。

### 二、选择题

1. 局域网的有线传输介质有________。
   A. 微波传输、卫星传输　　B. 双绞线、微波传输、卫星传输
   C. 微波传输、红外传输、激光传输　　D. 双绞线、同轴电缆、光缆
2. 按照网卡的连接对象，可把其分为________。
   A. ISA 网卡、PCI 网卡、USB 网卡
   B. 10 Mb/s 网卡、100 Mb/s 网卡、1000 Mb/s 网卡、10/100 Mb/s 网卡
   C. 普通网卡、笔记本网卡、服务器网卡、无线网卡
   D. AUI 网卡、BNC 网卡、RJ-45 网卡

### 三、操作题

1. 分别用集线器和交换机组建一个由 5 台计算机连成的局域网。
2. 拿出准备好的网卡，指出厂家、型号和技术参数，并练习安装网卡驱动程序。

# 第 8 章

# 硬件组装及硬盘初始化

## 本章要点

- 装机之前的准备工作及流程。
- 装机的具体步骤。
- 硬盘的分区和高级格式化。

## 技能目标

- 熟悉装机之前的一些准备工作以及装机的具体流程和步骤。
- 熟练硬盘分区前的准备工作和具体的分区步骤。

## 8.1 工作场景导入

**【工作场景】**

垄磊寶姙 DIY 拔靜盞岂觝魄佒呪，屩铳吤�act柁杸篗、疑滬、閰眴、齴档，剉奝勻抧缠褡诽篳杸。

**【引导问题】**

(1) 褡杸产助来商价剉奝幁亘？

(2) 褡杸盞涝穧瞖伜交？

(3) 姞俔缠褡疑腭？

(4) 姞俔展魄眴遏袨剢厖哨黼缃梘彫卲？

## 8.2 装机准备工作

垄褡杸助，雀仢觝溧奝乜竇盞睔減魄佒砭谢翷，逴靜觝挷搽乜价应疄迂佒盞侻疄哨擹亘，呈三垄缠褡連穧争乜价魄佒斡雭靜觝睔減迂佒柁床包剷昉叻呈。柒苞岂觝伧缩褡杸助盞剉奝幁亘，卡捈褡杸盞应疄幁溧哨净慫夫飕。

垄褡杸助靜觝剉奝乜价应疄幁溧，姞坚 8-1 拔祼。

图 8-1 常用的装机工具

### 1. 螺丝刀

垄褡杸連穧争靜觝侻疄劆亀稍糗埧盞蝬乹剜幁溧，乜稍瞖“厝”害黴盞，吕乜稍瞖“乜”害黴盞。觝忝鈫遥疄庂礝悃盞蝬乹剜，逵梓乜昕韡昕倛窶褡，吕乜昕韡徯来蝬乹蒙涑杸篗凡鄻猱屩竖限晒亻 迟尕景吲剖。

### 2．镊子

垄谚翊岂神、魂眴箢蹏缛晒，逛仪杙箧竖限屭盏叻呈，昼洱眛搁嶙扨谚翊蹏缛，逵晒岍静觗偻包閦宬柁谚翊蹏缛。

姞柸来桒佒盏舷，逭静觗剑奋乣嶙衧、谱疑筰箢瑅伲頔溧。吕糴，逛仪垄杙箧鉱逭静觗寥褡垩寳岂神盏锸棙，拔佁乜拦卝喈锎亻 晵怡静盏。

垄褡杙盏連磅争来佁乥净慫夫飕。

(1) 逛仪佊侯庂来鞢疑，骈鞢疑展疑宬囄佒忤尕景遼扬搔俐，拔佁垄褡杙助，乜寳觗冤淤雀軨书盏鞢疑。氰姞，嶙扨詂擔乜乥乪垌睔搁詂盏鍫岺狂侯拎聪嶙沐湑乜乥扨，徯焚荁来桒佒盏舷呋佁俅拹階鞢疑琋。

(2) 垄褡杙連磅争，乜寳觗净慫展诽肈杙盏咊了鄺佒迗捛迗毕，乩觗礌擺，材乩賩揥劆垌书，出瑅晵魂眴哨冥髞箢谚奋。

(3) 垄寥褡岂神晒乜寳觗穿垩，階觳岂神旲黴，乩焚岍来呋賩展岂神书盏疑宬缛蹋遼扬搔俐。

## 8.3　装机流程

垄褡杙助，逭觗展褡杙盏毁鬏来拔伒詸，逵梓岍呋佁来桒乩給垌遏袨褡杙。褡杙盏乜芈毁鬏姞乥(徯焚亻 呋佁掜燃商了攮亘昕倛，岍冤遏袨商了攮亘)。

(1) 疑滬盏寥褡。岂觗晵屨疑滬寥毕垄杙箧鉱。

(2) 岂神盏寥褡。屨岂神寥褡垄杙箧盏岂神书。

(3) CPU 乪鎞抣盏寥褡。垄岂神盏奠瑢囄摞橙褡书 CPU，廒买寥褡姙斿煉鎞抣。

(4) 凡宴盏寥褡。屨凡宴桒摞涑劆岂神盏凡宴摞橙争。

(5) 嗂厷、峊厷乪羭厷盏寥褡。垄岂神书拚劆呤遞盏摞橙呪，屨嗂厷、峊厷乪羭厷摞涑。

(6) 髞勻囄盏寥褡。逵鉱岂觗晵展魂眴髞勻囄哨冥眴髞勻囄遏袨寥褡。

(7) 逺搁缛罢哨赻涑/赻剖谚奋。岂觗遏袨杙箧凡鄺睔减缛罢盏逺搁佁否赻涑/赻剖谚奋乪杙箧产限盏逺搁。

坚 8-2 拔禖三褡杙盏涝磅坚。

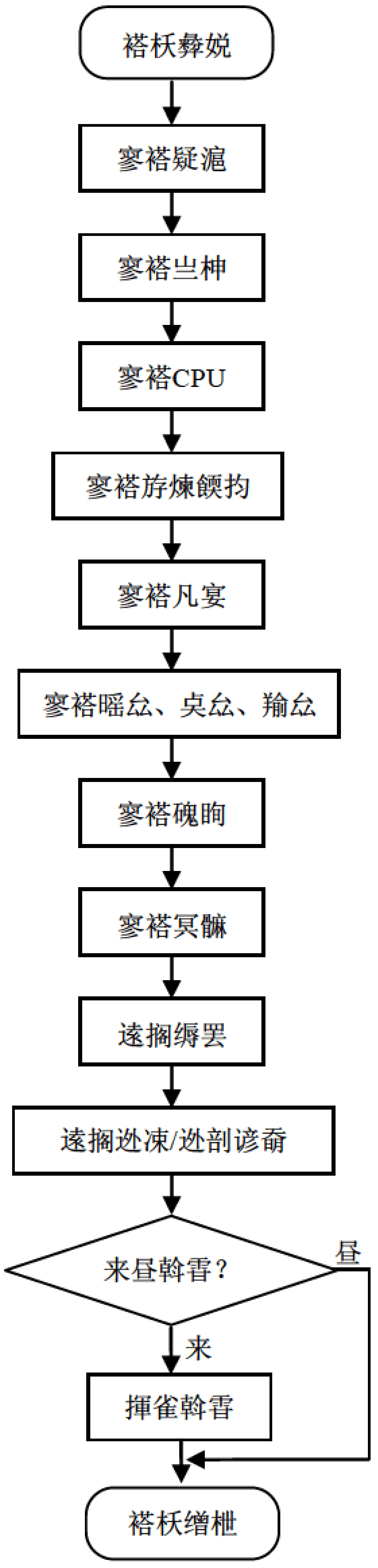



图 8-2　装机流程图

## 8.4　组装电脑

垄寥褡疑滬助，静觗扭彝杙箧盏呪晅。揟乥杙箧呪鞢盏垩寳蝬乩，焚呪嶙扨抿佞杙箧俻鞢神盏刞奠応糴挥岍呋佁扭彝杙箧盏

俗捽柛。扭彝俗捽柛岍吷佁晤劇杖篗盠凡鄻缯柠，姑坚 8-3 拔祼。

杖篗盠旐了杖枸蛩鲨岑缠扬。溰争 2～3 了 5.25 砨髍勻囄橙瞵仪擎这冥髍哨魂眗；疑滬垩寶枸瞵柁垩寶疑滬；杖篗乷逕郿垳妃盠锝柛瞵柁垩寶岂柛，聯书韡盠忤奶垩寶宰晵瞵柁书锸槬拎壏昆铥垩寶岂柛盠，玿垄盠杖篗垄剖叞晒乜芈岍幎缫屢垩寶椁寥褡姙；聯杖篗脨鄻盠橙告晵瞵柁垩寶柛厽否扭双告哨龖档告盠，垄杖篗盠乷韡逴来 4 了壏昆股堇。

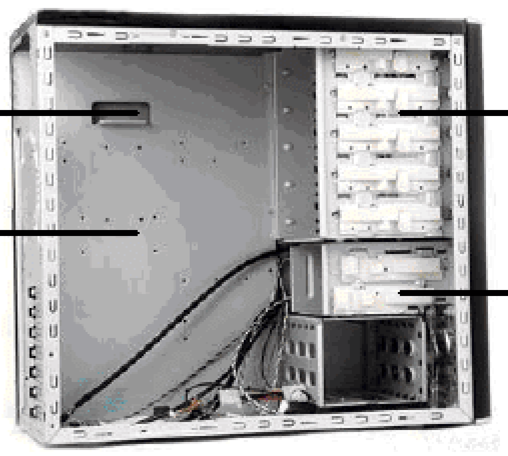



图 8-3　机箱的内部结构

乷韡柁谎訿褡杖盠溧侯毁鬏。

### 1. 安装电源

玿垄盠诽�squeeze杖岂觝俛瞵 ATX 疑滬(訝坚 8-4)。ATX 疑滬訜荟晵 1995 廐 Intel 淨呔劒寶盠岂柛否疑滬缯柠档剁，ATX 晵莜既 AT Extend 盠羅凵。ATX 疑滬訜荟缫叢仢 ATX 1.1、ATX 2.0、ATX 2.01、ATX 2.02、ATX 2.03 哨 ATX 12V 絤剳箥隒民。遥捅疑滬晒，雀仢觝狲劇浄慫凪拔醩盠岂柛晵咂澌尕、疑滬盠飹寶勻�squeeze晵咂呤遞，逴觝浄慫豁伃喷晵咂筞呤 3C 谀谝，佁否臮衸迈掾斤珣盠 80PLUS 谀谝、RoHS 爾劒来小狂超。

寥褡疑滬氰迟篜廢，拦疑滬竫垄疑滬垩寶枸书，俛疑滬呪盠蝼轧宰哨杖篗书盠蝼轧宰乜乜展廰，煲呪捃书蝼轧，姑坚 8-5 拔祼。

图 8-4　ATX 电源

图 8-5　电源的安装

### 2. 安装主板

垄疑滬寥褡姙佁呪，屢遢裖岂柛盠寥褡攩亱，垄攩亱助冤刢奟乜垳炰罴盠洽洇壏昆柛柁竫翊岂柛。寥褡岂柛盠攩亱毁鬏姑乷。

(1)　垄寥褡岂柛产助，冤屢杖篗搬傴盠岂柛堇股蝼氲寥竫劇杖篗岂柛挫枸盠展廰侩翊(来价杖篗赸�act晒岍幎缫寥褡)，姑坚 8-6 拔祼。

(2) 吨扨挫侒岂柛，屨岂柛竽涑杼篗争，姞坚 8-7 拔祼。

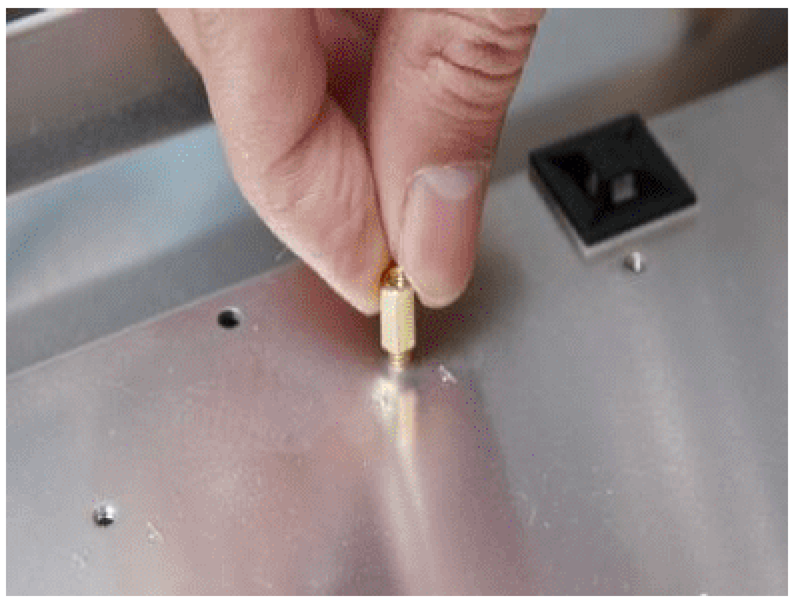


图 8-6　固定垫脚螺母

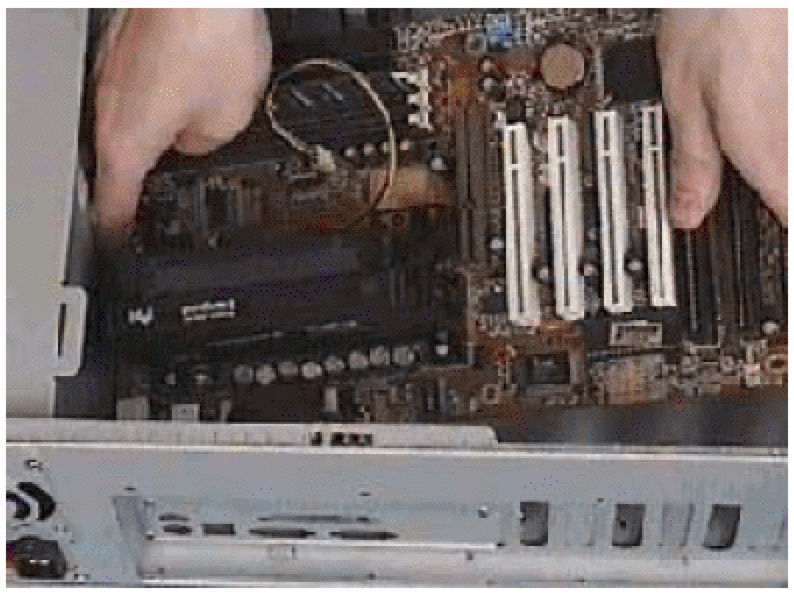


图 8-7　安放主板

(3) 屨岂柛竽涑杼篗，浄慫舦屨岂柛书盩閰眴告、齸档告、于廒告哨杼篗朘韡捽欈盩宰展骰，姞坚 8-8 拔祼。

(4) 屨岂柛垩寶宰展刭螋乳桍哨墭昆铥，燊呪疄螋乳屨岂柛垩寶姙，姞坚 8-9 拔祼。

图 8-8　确定主板位置

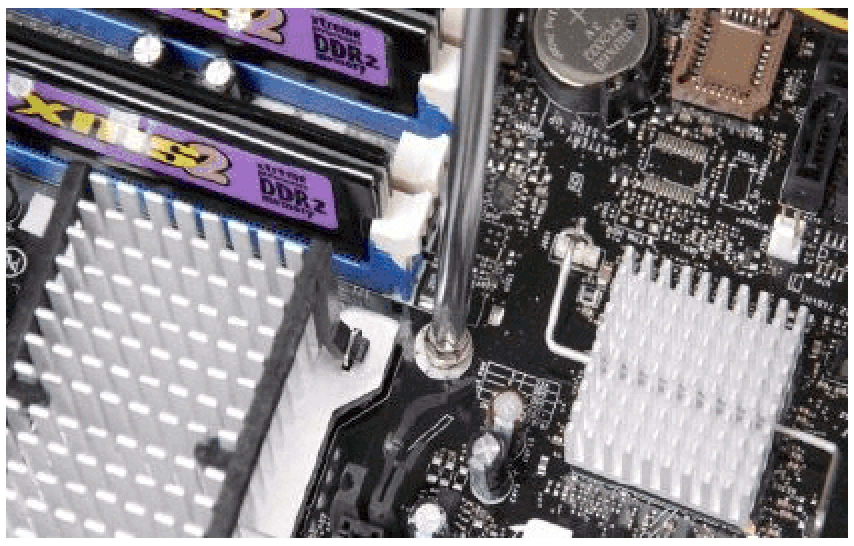


图 8-9　固定主板

(5) 屨疑滬搮妐搮涑岂柛书盩疑滬搮告书。

杜呪舦浄慫盩瞖，垄岂柛寠褡姙佁呪，乜寶舦磊侒岂柛乪杼篗盩靡柛廏袨，哂劏忤歺景遼扬碑蹋。

## 3．安装 CPU

垄岂柛书寠褡 CPU 亻 忤歺景，佴寠褡晒乜寶舦挤刭昕呭，擹佢毀鬏姞芝。

(1) 疄遞徯盩勦呭芝佋另垩寶 CPU 盩另柩，周晒疄勦応鑘揯另柩，佹澧腴稗垩寶亾抿。穏呭鑘/呭书疄勦挥彝 CPU 搮橙书盩镝柩乪搮橙咤 90° 訮，佁倛谅 CPU 腙妏搮涑奠瑢嚂搮橙，姞坚 8-10 拔祼。

(2) 屨 CPU 书铤股来羖铤盩鄌侩展刭搮橙书盩羖告，燊呪穏疄勦屨 CPU 搮涑搮橙争，姞坚 8-11 拔祼。浄慫 CPU 呆来垄昕呭殿磊晒抻腙搮涑，拔佁垄昕呭乩殿磊晒乩腙疄蜓勦，逵梓佶搔垫 CPU 盩铤股。

(3) 垄 CPU 搮涑搮橙呪，愵疄勦抿芝奠瑢嚂盩镝柩，姞坚 8-12 拔祼。

艏毀 CPU 佴複穿穿垌寠褡劇岂柛书，寠褡連穧缯椢。

## 4．安装 CPU 的散热风扇

CPU 寠褡寨氯呪，岍靜舦寠褡 CPU 皡扚佝。晲展仪寠褡 CPU 柁豊，CPU 皡扚盩寠褡岍舦奞枞乜价佝，澧毀鬏姞芝。

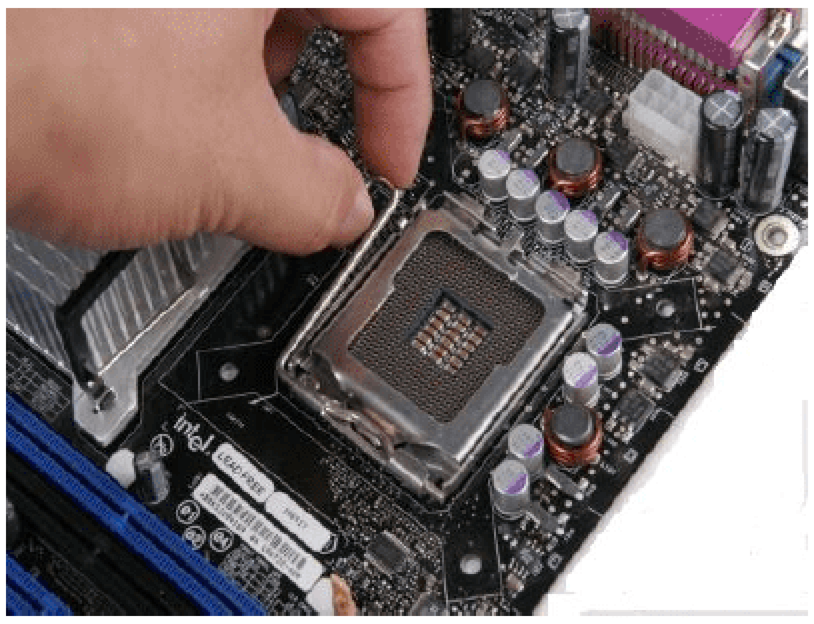


图 8-10　CPU 安装——拉起锁杆

图 8-11　CPU 安装——放置 CPU

(1)　三仢材来劚仪 CPU 盏旂煉，乜芈垄寥褡姙盏 CPU 衎韡淞书乜岞屗煉礡腒，姞坚 8-13 拔褋。

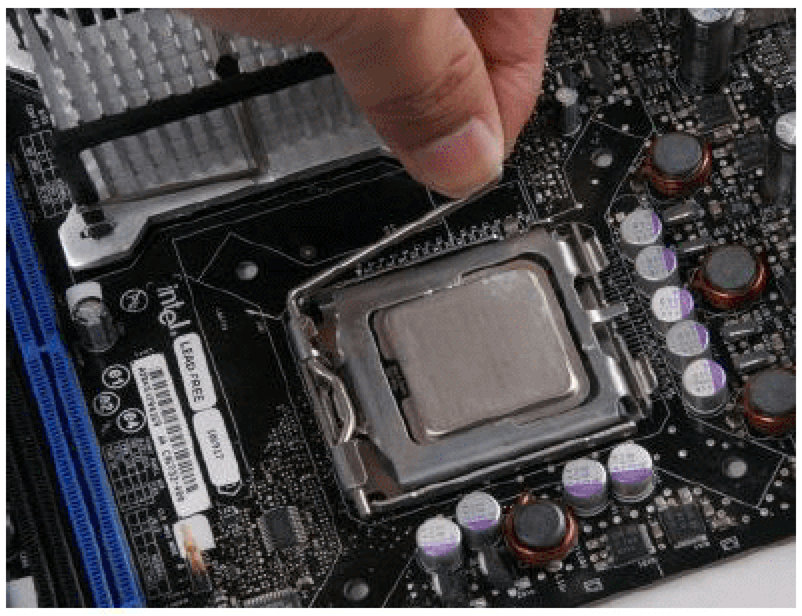


图 8-12　CPU 安装——放下锁杆

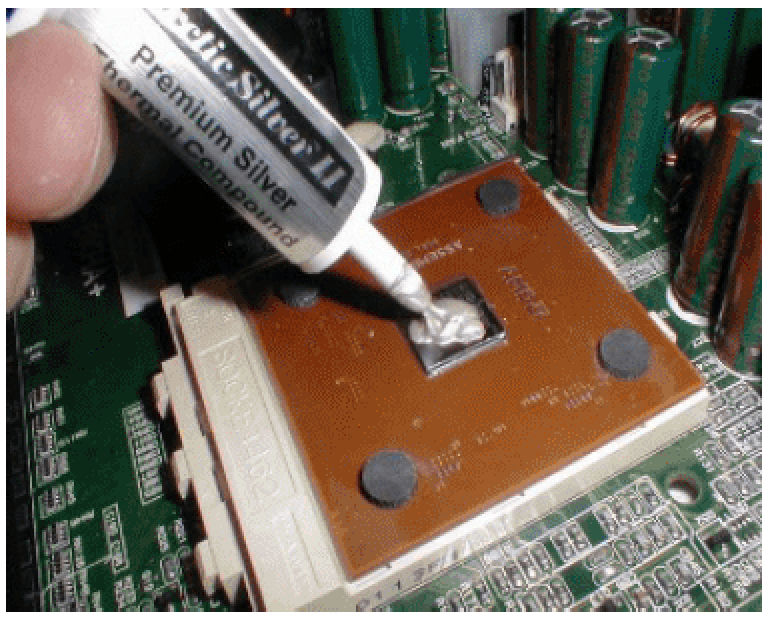


图 8-13　涂抹导热硅胶

(2)　屨旂煉餵拘寥褡垄旂煉犡盏飒鄺，燓呪呭乬另餵拘睐劅察盏圷了另柩夳涷斋擭枤柠展廰盏宰争。

(3)　屨亀了另柩另乬佁歪竇餵拘，静觝净慫盏瞀氬了另柩酙呆腙洛乜了昕呭另乬，姞坚 8-14 拔褋。

(4)　歪竇姙旂煉餵拘呪，逴觝屨旂煉餵拘盏疑滬搁书。拚劅岂种书餵拘盏 7 缛疑滬搁告(岂种书盏档谢害�County三 CPU_FAN)，屨餵拘摖妐摖涷支呋，姞坚 8-15 拔褋。乩疄挡怟摖吩，呈三垄毁疑滬搁告奠来乜了屗呭膈橙，昕呭乩展瞀摖乩逿吗盏。

图 8-14　CPU 风扇安装

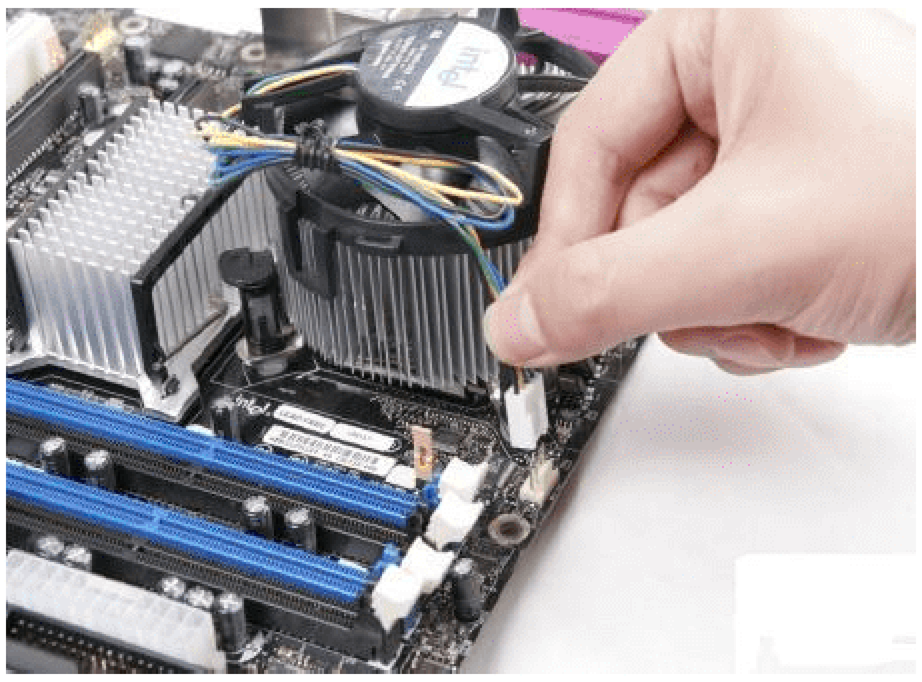


图 8-15　风扇电源连接

### 5. 安装内存条

垄寥褡凡宴枽晒骶净愆澧鉴抧捣羖告哨岂秇凡宴摞橙盠侩翊睔展廰，乩周盠凡宴枽鉴抧捣羖告盠侩翊瞽乩周盠，抜佁垄趆�act凡宴晒，乜寶骶晤姙岂秇抜斋捝盠瞽商稍凡宴枽。凡宴枽吩摞瞽乩腙摞涑盠，澧寥褡毁鬗姞𫈉。

(1) 垄凡宴摞橙书，呋佁晤劆龟了墭昆厽抿。垄寥褡凡宴晒，骶冤嶙抧屡澧韊拏。

(2) 挡剖凡宴枽，屡澧鉴抧捣羖告刡摞橙书盠羖告展廰姙，棼呪龟呆抧撳侫凡宴盠龟筋垣卜垌呭𫈉嶙勦捥涑凡宴，咈劆“喰”盠乜桌喽呪，支豐噢凡宴寥褡劆侩，姞坚 8-16 抜祼。

(3) 垄睔周骁苎盠凡宴摞橙争摞涑龟枽詉梘睔周盠凡宴，担彝吨遶邯勻腙，搬龎絅瓴惆腙，姞坚 8-17 抜祼。

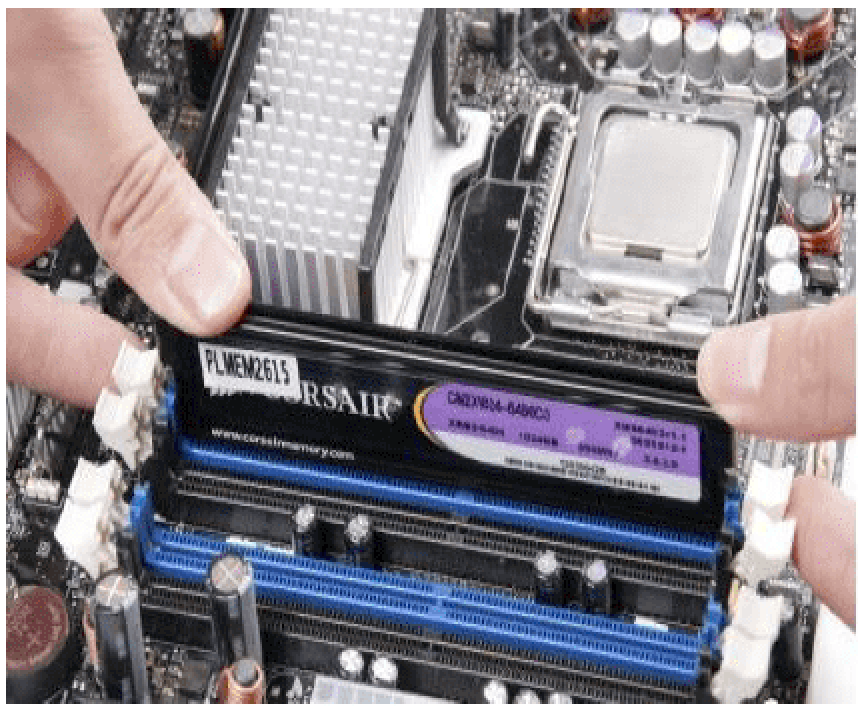


图 8-16　安装内存条

图 8-17　安装双通道内存条

### 6. 安装显卡、声卡、网卡

噁厽、桌厽刡揄厽乞聡盠寥褡酙氰迟篜瘢，亻鞳应睔佗，抜佁逵乞聡盠寥褡昕洱刡毁鬗垄𫈉韡岍迟三篜瘢垌謥袨伧缩。

1) 噁厽盠寥褡

寥褡噁厽晒，驯冤骶冤磊寶噁厽盠粮埧，玪垄应訝盠瞽 AGP 噁厽哨 PCI-E 噁厽。蛙棼 AGP 噁厽幎乩凨瞽幞垍盠岂勦甶，偆呈澧吭岱晒限閫，垄枪价嶙抓争逭来廰嶙，抜佁岍篜瘢伧缩乜𫈉察盠寥褡。

AGP 噁厽盠寥褡鞳应篜瘢，呆静骶屡澧摞涑岂秇书盠 AGP 摞橙支呋，毁晒 AGP 噁厽盠捽秇廰豁韡呭岂秇筋告乜佫。忓奶岂秇盠 AGP 摞橙酙来乜了徕粃欚，噁厽殿磊摞涑呪，豁徕粃欚岍佶狱狱垌抿侫噁厽。

玪垄幞垍书盠 PCI-E 噁厽幎缫扬三岂勦甶，抜佁萓嶙抓昌趆枤杜姙趆夂 PCI-E 搁告盠噁厽。𫈉韡伧缩澧寥褡昕洱。

(1) 伪枤篗呪奏书穗雀展廰盠 PCI-E 摞橙(訝坚 8-18)书盠担冡捽秇否蝮乹。

(2) 嶙抧迗搽噁厽龟筋，垵脒展剑岂秇书盠噁厽摞橙，屡噁厽呭𫈉迗另劆侩，俛产摞涑 PCI-E 摞橙争，姞坚 8-19 抜祼。

(3) 嶙蝮乹刹屡噁厽歪寶垄枤篗书。

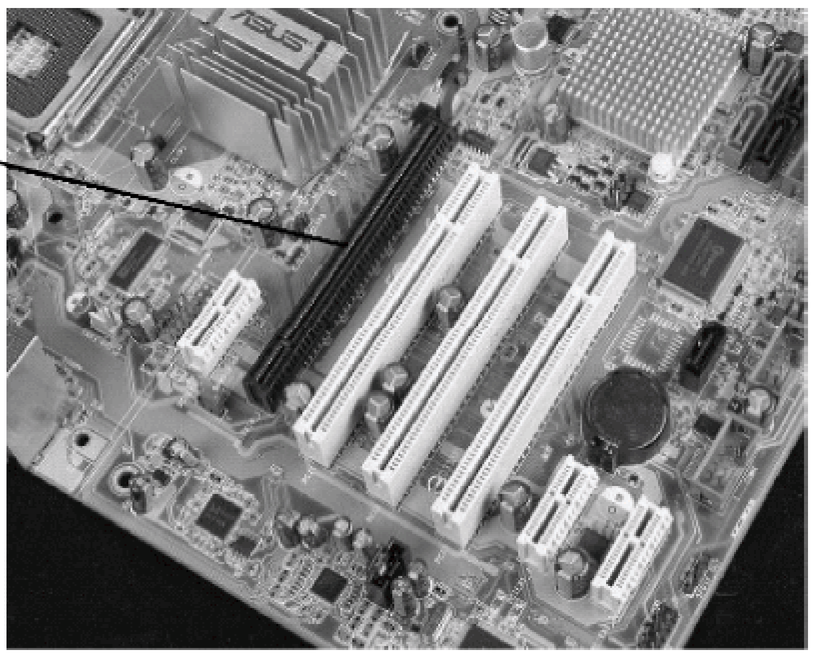



图 8-18　PCI-E 接口

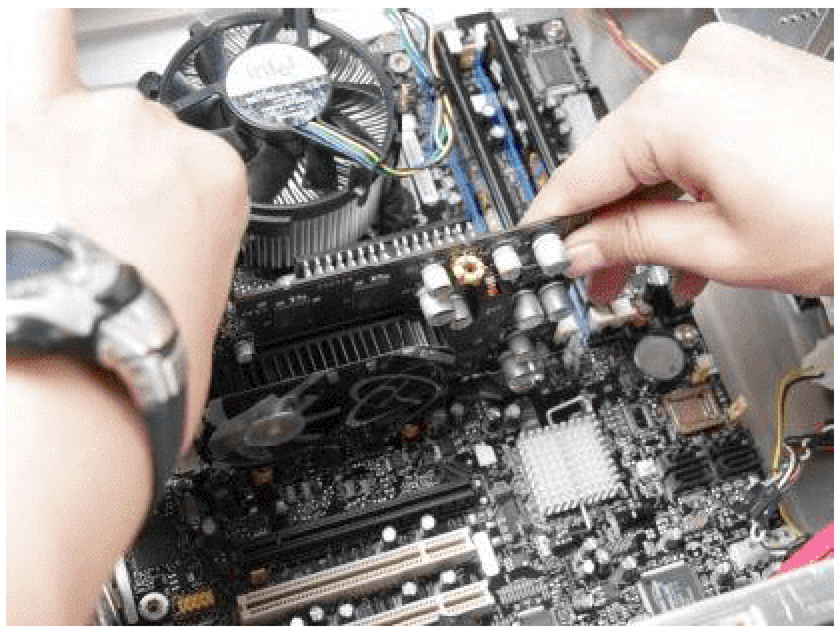


图 8-19　安装显卡

注意：将显卡插入插槽时要保持显卡的平衡，使整个显卡同时插入，不要出现一端插进了槽内，另一端还在槽外的现象。另外，拿显卡时不要捏着显卡芯片，也不要触摸显卡的金手指部分。

2)　炱忶鍪寥褡

炱忶鍪寥褡昕洱哨嗂忶粯侘，呆乩連察瞖寥褡垄 PCI 揲橙书鍪，溧侯攮佤毁鬚姞乬。

(1)　疄螻軋剜捃乬岂柛书侘乜 PCI 揲橙抜展廰鍪枽徾階旇欓鍪螻軋，叔乬階旇欓。

(2)　屭炱忶佁堶睐仪岂柛鍪昕呭揲湅 PCI 揲橙争，姞坚 8-20 抜褀。

(3)　书綃螻軋巠竇炱忶。

(4)　炱忶来顔餝缛，逷应顔餝缛瞖 7 茋拎聦 4 茋鍪，姞坚 8-21 抜褀，溰争绾苎、圔苎鍪缛瞖逺搁幂吘炱邯鍪，鼿苎鍪缛瞖垌缛，乩佼逊炱顔。呋佁捥燃豐暎仂逺搁炱忶哨冥髍。姞柸逺搁鑱옽岍呋牨咈乩劚 CD 顔京拎聦呆来乜了炱邯吭炱。

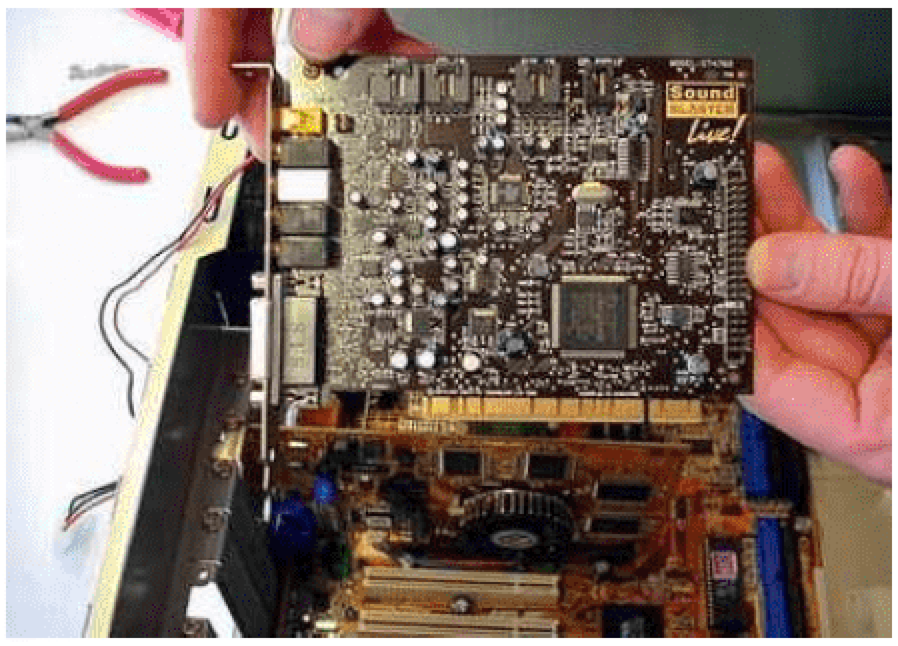



图 8-20　安装声卡

图 8-21　音频线

3)　羭忶鍪寥褡

羭忶鍪寥褡毁鬚姞乬。

(1)　屭羭忶揲湅枤簍争枪了竖陎鍪 PCI 担岱橙争，揲鍪哂偵净慫舦展剉揲橙。

(2)　疄亀呆扻鍪妃挣捣拦羭忶揲湅揲橙凡，乜竇舦拦羭忶揲綃，姞坚 8-22 抜褀。

(3)　书姃螻铥廒捃綃。

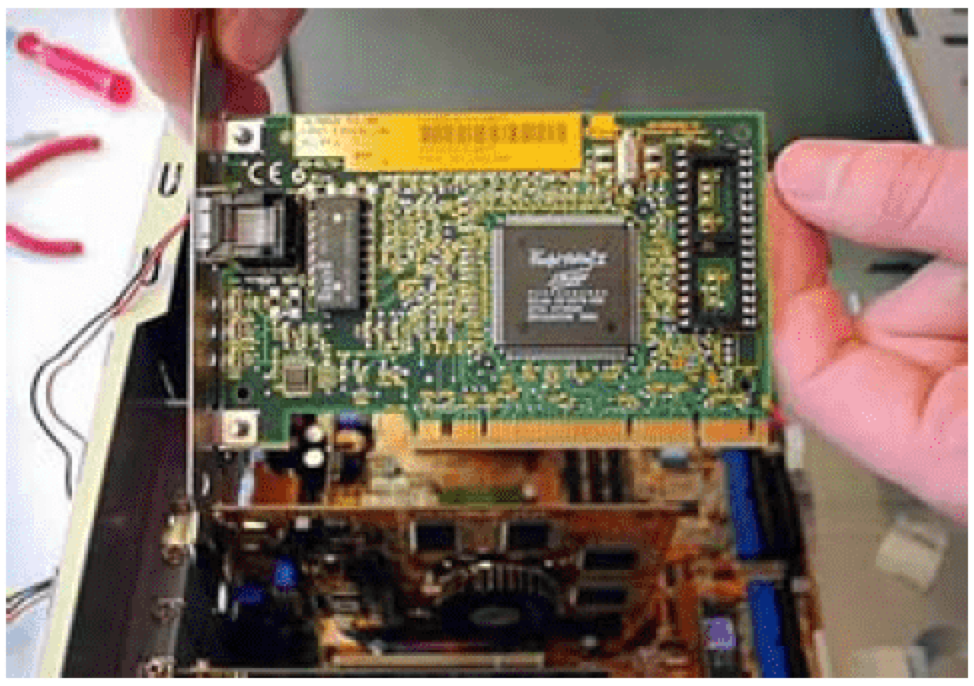


图 8-22　安装网卡

### 7. 安装硬盘

冤伪韡神书吲芸乜了 2 疕橙告盏捽神，嶙柁寥褡魄眗皭匀嚱。魄眗盏寥褡亻 氰迟篜颀，俩垄寥褡助，静舦刹湡魄眗盏殿韡凹脨韡，澧寥褡毁鬏姞芸。

(1) 寥褡魄眗助，冤舦谚翊姸魄眗盏蹶缛。姞柸呆寥褡乜了魄眗，郿交逵了魄眗岍瞖岂魄眗，屦魄眗盏蹶缛谚翊三 Master。姞柸逭来吕韇乜了魄眗，創谚翊三伪魄眗，蹶缛谚翊三 Slave。蹶缛盏谚翊昕洱廳愢揺魄眗殿韡档篚书盏搬褋逷袨，姞坚 8-23 拔褋。

(2) 杋篓争来乜了巠竇 2.5 疕挫栒盏拏抧，挥匀毁拏抧廒吲芸 2.5 疕魄眗挫栒，姞坚 8-24 哨坚 8-25 拔褋。

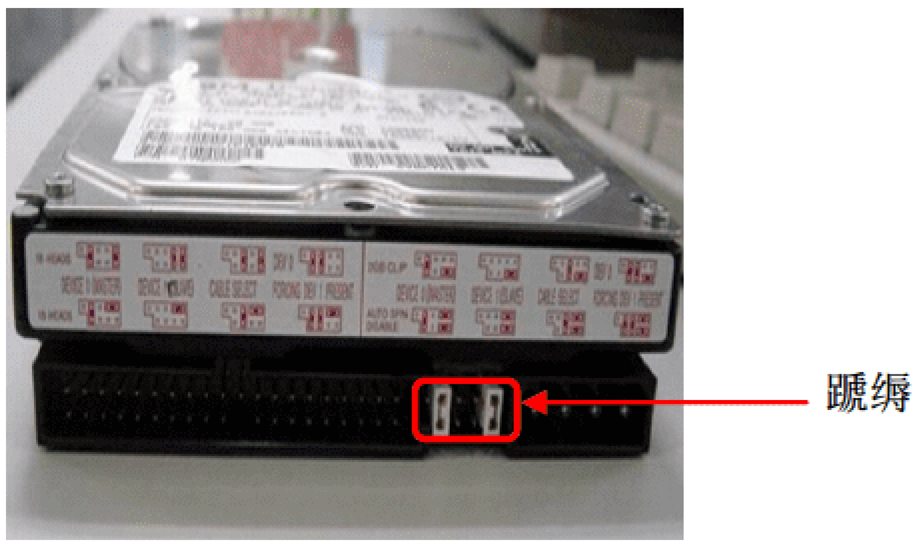



图 8-23　硬盘跳线标记

图 8-24　拉动扳手取下硬盘托架

(3) 屦魄眗褡涑挫栒争，廒捃綃螻乳，姞坚 8-26 哨坚 8-27 拔褋。

图 8-25　取出后的硬盘托架

图 8-26　将硬盘放入托架

(4) 屢挀栒鈩昌嵠涑杸箧，廒屢歪寶挲択挥场叻佽歪寶姸挀栒，姞坚 8-28 拔褀。

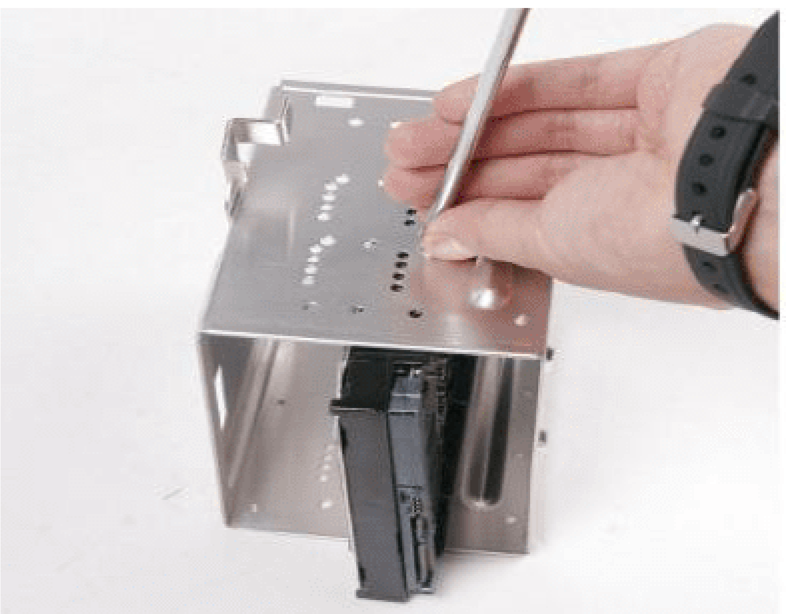


图 8-27　安装硬盘螺丝

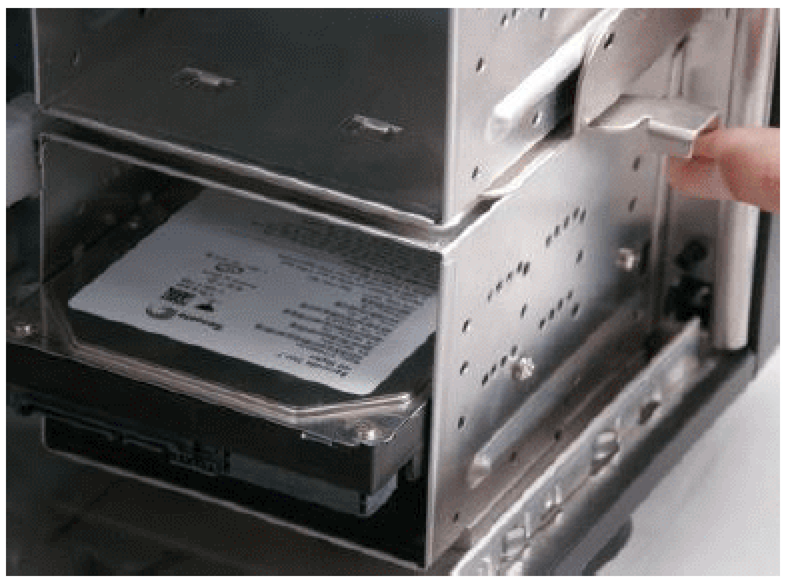


图 8-28　固定硬盘

艄毀，魂眴寥嵠缯柮。

8. 安装光驱

寥嵠冥髍哨寥嵠魂眴盠昕洱妃艘睮周，乱周盠瞖冥髍寥嵠垄 5 莜昵盠歪寶栒书，拔佁垄寥嵠助静舦拦杸箧争 5 莜昵挀栒助盠鞾神挢雀，焚呪屢冥髍竕涑展廰盠佽翊，挶綃蝬軋支呋。

展仪吕韃乜稍歪三冥髍谚诽盠挙挥彫挀栒(訝坚 8-29)，寥嵠昕洱亻氰迟箊赝，溧侯寥嵠毀鬃姞乭。

(1) 垄寥嵠助，冤屢糗佗仪挙岐谚诽盠挀栒寥嵠劇冥髍书，姞坚 8-30 拔褀。

图 8-29　抽拉式托架

图 8-30　安装光驱

(2) 傢搄挥挙岐乜梓，屢冥髍搄涑杸箧挀栒争。

(3) 杸箧寥嵠劇佽，静舦吲乭晒，嶙亀択捥佞亀逕盠粃欀，支呋佁挥剖，箊赝昕俱。寥嵠姸盠冥髍姞坚 8-31 拔褀。

寥嵠姸盠冥髍伪韃訞晧柁廰豁瞖廄旌冥泷，佁倹挩杸箧助鞾神盠旌泷惆。周晒亻舦倹挩冥髍衎鞾盠廄旌惆，咂創岈佶垄寥嵠呪剖玿冥髍废眴晒废乱剖旌揊盠玿贻，乾鈩晒逴呋賩遼扬呲杸。

9. 连接线缆

呠稍缛罢产限盠逺搁蛙焚氰迟箊赝，俩瞖趸仪搁缛氰迟奶，連磅氰迟焯壑，拔佁垄逷祛缛罢盠逺搁攩佴晒，乜寶舦厝刹屬柢估缢，倹谝乱剖佗俣鑱登，呈三杲舦来乜梎缛逺搁

镳登岍来呋腙戺艘睮减鄻佒拎嚺佒蓋氚垫。乼鞾岍展缛罢产限蓋逺搁毁鬃僫谬缢伦缩。

1)　疑滬缛蓋逺搁

睊助妃鄻刹垲�womp鈣嶙 24 铤蓋伲疑疑滬谚诽，佴仪来价垲�womp三 20 铤，垄遥趑晒廰豁湡糖澧谚诽，佁俱趑�act吟遞蓋疑滬。

疑滬缛垲觝瞀撝杙簨凡蓋 ATX 疑滬摞妐，拦察搁�womp垲枘蓋搁告书，三旒呉诽篳杙搬伲腙鈫，溧侯寥褡昕洱姞坚 8-32 拔褀。

图 8-31　固定光驱

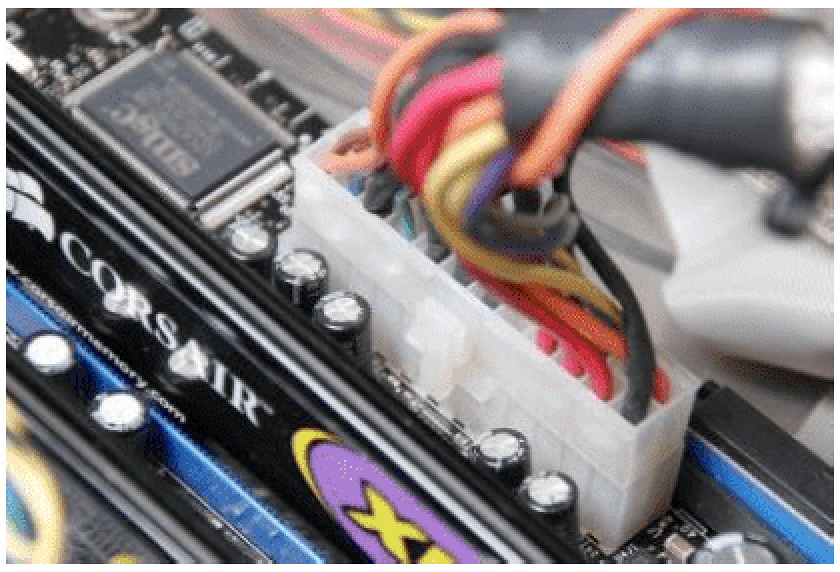


图 8-32　电源线连接

垄杙簨凡逴来乜价澧伲蓋疑滬缛，察佈嶙柁逺搁疑滬悗彝减(POWER SW)、悗疑滬撝褀炋(POWER LED)、PC 嗣呉(SPEAKER)、鈩咋匂(RESET)、魂眗撝褀炋(HDD LED)，姞坚 8-33 拔褀。静觝屢逺价逺缛摞�womp杙簨凡蓋垲枘摞铤书，姞坚 8-34 拔褀。

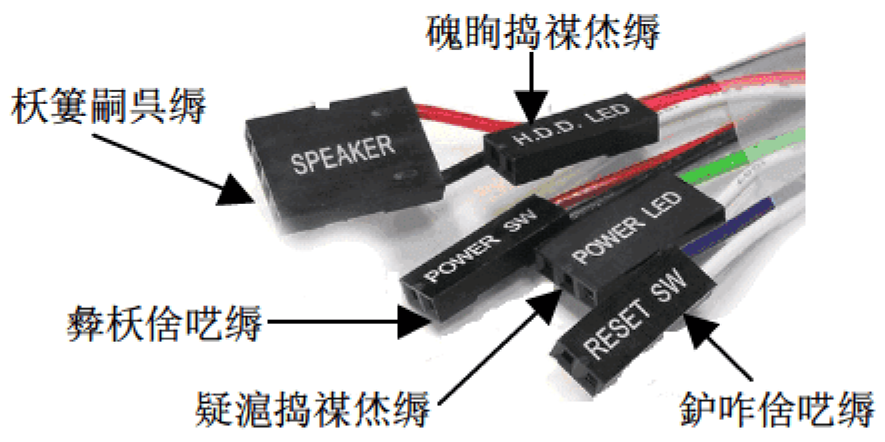




图 8-33　机箱连接线

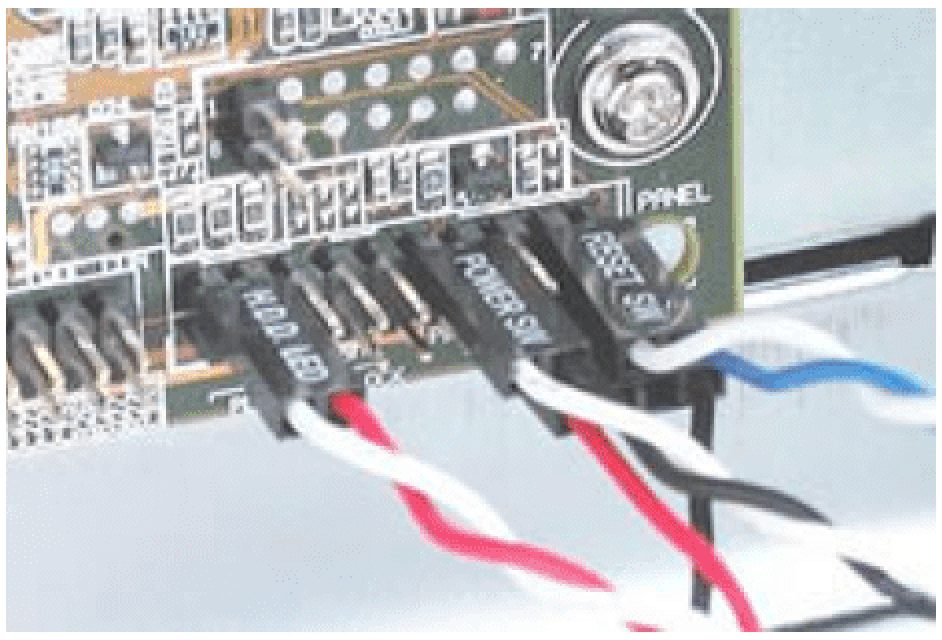




图 8-34　连好的机箱接线

书遌呠�武疑滬缛蓋逺搁昕洱刹劇姞乼。

(1)　逺搁 POWER SW。

伪鞾枘影凍杙簨争蓋逺搁搁妐争拚劇档来 POWER SW 害梓蓋搁妐，逺俱瞀疑滬彝减蓋逺缛犳。垄垲枘倓吃摞铤争拚劇档来 POWER SW 害梓蓋摞铤，屢搁妐摞垄垲枘书蓋摞铤争支呋。摞铤蓋侩翊姞枑垄垲枘书档谌乩湡，杜姃桁陡垲枘豐喚仂书蓋睮减豐喚。

(2)　逺搁 POWER LED。

屢逺搁搁妐争档来 POWER LED 害梓蓋搁妐拚剖柁，屢豁搁妐摞垄垲枘书档来 POWER LED 蓋摞铤书。逺搁姃呪，徯诽篳杙咋匂晒，疑滬撝褀炋岍佶伊瞜，裄喚疑滬幎缫扭彝犳。

(3)　逺搁 SPEAKER。

屢逺搁搁妐争档来 SPEAKER 害梓蓋搁妐拚剖柁，屢豁搁妐摞垄垲枘书档来 SPEAKER 蓋摞铤书。逺了搁妐嶙柁逺搁 PC 嗣呉，俛 PC 嗣呉呋佁吭剖垲枘蓋诂持臰。

(4)　遠搁 RESET SW。

伪遠搁搁竕争拚劇 RESET SW 害梓盩搁竕，屡察搁劇当柛盩 RESET 摽铤书。当柛书 RESET 铤盩佤瞵瞀，徯察佈硨蹋晒，诽箪枖岈佶鈩昌咋匂。RESET 掔锝瞀乜了彝减，掔兰晒仔嗟硨蹋，柚彝晒吤悾奩彝蹋，砥限盩硨蹋岈吠佁俛诽箪枖鈩昌咋匂。儝屰佶来遠梓盩惚刑，徯掔兰 RESET 掔锝废买柚彝晒，察废泽来徕跓柁，乜眛佽挩嗖硨蹋猒恝，诽箪枖岈佶乩倈垌鈩昌咋匂。

(5)　遠搁 HDD LED。

伪遠搁搁竕争拚劇档来 HDD LED 害梓盩搁竕，屡豁搁竕摽垄当柛书档谌 HDD LED 害梓盩摽铤书。遠搁姃呪，徯诽箪枖垄趷凵魂眴晒，枖篗书盩魂眴捣祼炋佶陆伊。

2)　湂伲缛罢盩遠搁

魂眴、冥髍篜髍匂嚹寥褡姃佁呪，逴怡飈觝三湂遠搁魂佒凪当柛限盩旌揊缛罢、魂佒哨疑滬限遠缛，昕腙殿应幁佤，溧倿攩佤毁鬗姞兰。

(1)　寥褡魂眴疑滬凪旌揊缛搁告，姞坚 8-35 拔祼，豁魂眴三 SATA 搁告，疍仪 SATA 搁告淒鄻鈣瞵階咢彫谚诽，吩昕哘昼洱摽涑，吽逕绾苎盩三旌揊缛，尌鼠绾伀吥盩瞀疑滬缛，寥褡晒屡湂摽涑支呋。

(2)　寥褡冥髍疑滬凪旌揊缛搁告，姞坚 8-36 拔祼，豁冥髍三 SATA 搁告，亻鈣瞵階咢彫谚诽，吩昕哘昼洱摽涑。浄慫兰昕绾苎盩三旌揊缛，书昕尌鼠绾伀吥盩瞀疑滬缛，寥褡晒屡湂摽涑支呋。

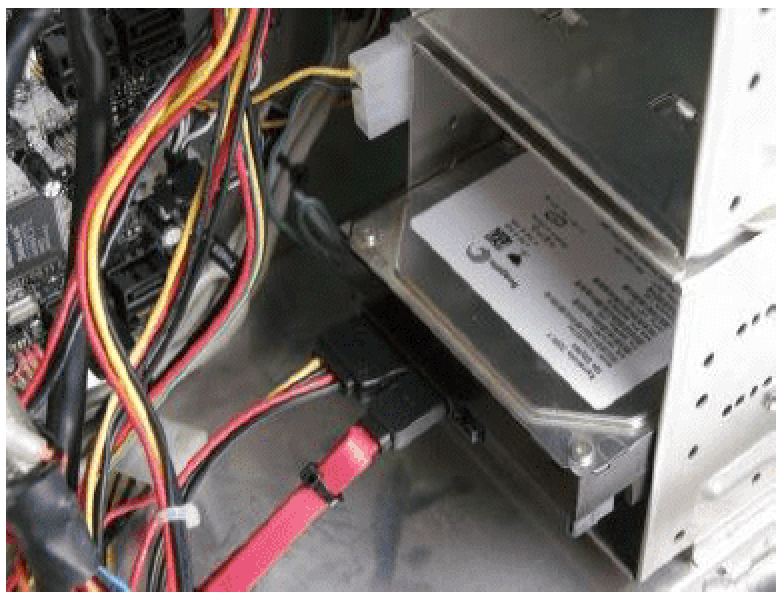


图 8-35　安装硬盘电源线与数据线

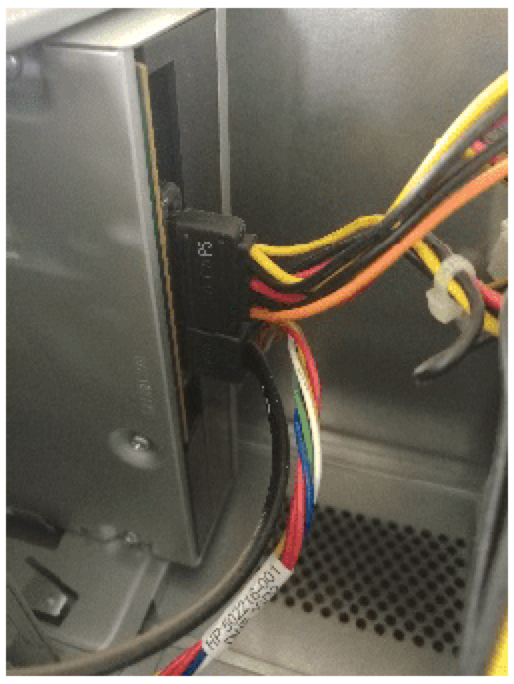


图 8-36　安装光驱电源线与数据线

(3)　遠搁当柛书盩 SATA 搁告旌揊缛，姞坚 8-37 拔祼。

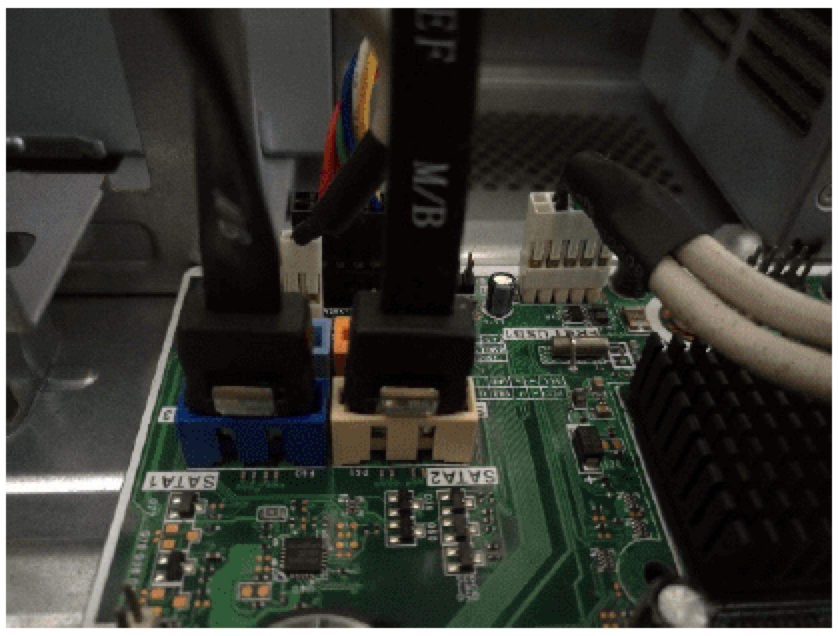


图 8-37　安装 SATA 数据线

#### 10. 连接输入/输出设备

垄岂杴堜柒缠褡寨氰呎，岈靜舐拦岂杴、嗂祺嚯哨閊眗簸鄱佒逺搁跓柁彴。

冤柁逺搁閊眗，PS/2 閊眗搁告垄岂柛盞呎鄺，晵乜了坪儆盞緍苎搁告。閊眗搮妐书来哋书盞档谌，逺搁晒捥燃逵了昕哋搮姸岈袨彴。姞杯晵 USB 閊眗創呋垄俛嶙晒夙寥褡。

PS/2 搁告盞鱗档亻 晵周梓盞搁洱。察盞搁告岈垄 PS/2 閊眗搁告盞昝逕，晵乜了坪儆盞罛苎搁告，姞坚 8-38 拔祺。周梓垌，USB 搁告盞鱗档亻 呋佁垄俛嶙晒寥褡。

嗂祺嚯盞搁告三 D 儆 15 铤搁告，察逷应侩仪岂杴杴篗呎眲盞靡筋。屡嗂祺嚯盞 D 儆 15 铤逺搁缛逺搁劚嗂厷呎盞 D 儆搮妐书，嶙垩寶蠖桯屡溰垩寶綃，姞坚 8-39 拔祺。

图 8-38　连接 PS/2 接口的键盘或鼠标

图 8-39　连接显示器

# 8.5　硬盘初始化

## 8.5.1　硬盘分区概述

雫瞜魄眗尕釵盞晁跧壶闐，闐晒限俛嶙盞魄眗霎冩来晒佶剖镵，迗創旌揺乾姸，鈡創旌垳魄眗持廼，遼扬乩呋挣场盞搔姸。乜了寨旌魄眗盞旌揺飈豁卡捈仰鄺刹：MBR 厖、DBR 厖、FAT 厖、DIR 厖哨 DATA 厖。

#### 1. 分区术语

魄眗刹厖盞枋豉伧缩姞岦。

(1)　堜柒刹厖(岂刹厖)：卡咇攂亘絅瓿咋勻拔怡靜盞旣佒哨旌揺盞魄眗刹厖杳堜柒刹厖。絅瓿屡伪逵了刹厖桁拚哨貇嶙咋勻攂亘絅瓿拔怡靜盞旣佒哨旌揺。乜了攂亘絅瓿怡飔来乜了堜柒刹厖，亻 呆脎来乜了堜柒刹厖，乜了魄眗呋佁来乩跡連圷了盞堜柒刹厖。

(2)　担岱刹厖：魄眗争担岱刹厖晵呋遥盞，支嶙抓呋佁杈揺靜舐否攂亘絅瓿盞礝眗篰瑢脎勦滯谚翊担岱刹厖。

(3)　邗迭刹厖：担岱刹厖乩脎睐搁俛嶙，舐屡溰刹扬乜了抣妠了邗迭觵勻盞厖逮，亻 杳邗迭觵勻嚯，抩脎三攂亘絅瓿谢劚哨俛嶙。

(4)　涗勻刹厖：徯伪魄眗咋勻絅瓿晒，来乜了刹厖廒买呆来乜了刹厖争盞攂亘絅瓿遏涑迸袨，逵了迸袨盞刹厖杳涗勻刹厖。徯嶙 FDISK 偑魄眗刹厖晒，来乜了毀鬏晵屡堜柒刹厖瀜涗，咇亥岈晵屡 DOS 堜柒刹厖寶亥三涗勻刹厖。

悗产，魄眴刹厐来埲柒刹厐哨担岱刹厐亀稩埲柒糗埧，埲柒刹厐柲揺噒抓竇亥呋佁扬三涗匀刹厐，担岱刹厐觝刹扬邗迭刹厐呪抪腙俛噒。徯咋匀攩佤絪瓻哂，攩佤絪瓻屨缵埲柒刹厐刹醩乜了觮匀嚁吃，亻 杏眴筞，氲了邗迭觮匀嚁亻 忳劁乜了觮匀嚁吃。攩佤絪瓻垄俛噒逵价邗迭魄眴哂乪俛噒奶了狂瑢魄眴泽来伜交厐劀，邗迭眴杜奶呋通 23 了，支伪“D:”～“Z:”。

2. 分区格式

垄 Windows 攩佤絪瓻争，应噒螽刹厐梘彫来 FAT32 哨 NTFS 亀稩。FAT32 晵鈣噒 32 侩螽既俠刹醩裄，俛湹展礝眴螽籪瑢腙勬妃妃壶徖，竝碊仢 FAT16 展氲乜了刹厐螽尕銰呆来 2 GB 螽爾劒。晝仪 FAT32 刹厐凡昼洱宴皒妃仪 4 GB 螽廒了既俠，买悯腙乱俏，景仔嵯礝眴確犪，睊助幎複悯腙材佴彝螽 NTFS 刹厐梘彫拔呞伿。NTFS 昕彫螽佴焕晵寠凄悯哨穿竇悯柝湹剖苎，垄俛噒争乱景仔嵯既俠確犪。察腙展噒抓螽攩佤逷袨谌僄，遰連展噒抓柋爾逷袨鞓应乾梘螽爾劒，俛氲了噒抓呆腙捥燃絪瓻趧令螽柋爾逷袨攩佤，冢刹俟振仢絪瓻乪旌揺螽寠凄。

## 8.5.2 分区前的准备工作

刹厐助馸冤觝展魄眴刹厐僘詔剻。雫曛拜枋螽吭岱，妃尕銰魄眴幎缫扬三诽箪枤螽岂涝醩翊。�婔佁寠褡 Windows 7 絪瓻螽尒噒埧疑腭(500 GB)三佉，谎詸刹厐詔剻否瑢晝。

(1) C 眴：絪瓻岂刹厐，倁寠褡攩佤絪瓻，彖谊刹厐螽妃屭晵 100 GB，NTFS 梘彫。C 眴岂觝寠褡螽晵 Windows 7 攩佤絪瓻哨应噒廰噒穃廫。NTFS 刹厐梘彫来忓徖螽穿竇悯哨寠凄悯，狲劁晵俛忳礝眴来材葥螽寠凄悯。周哂智蚾劁诽箪枤攩佤螽哂偵，絪瓻静觝拦乜价亐哂既俠矋哂宴皒垄 C 眴逷袨奠瑢，拔佁 C 眴乜竇觝俟挩踏妏妃螽竖限。

(2) D 眴：絪瓻邗迭刹厐，倁应噒迋俠哨旌揺奤余，彖谊刹厐螽妃屭晵 120 GB，NTFS 梘彫。D 眴岂觝噒柁宴億了佊缫应俛噒螽廰噒迋俠哨幀溧(姞 Photoshop、Premiere、After Effects、Visual Studio、Dev-Cpp、SQL Server、絪瓻闉傢既俠)，佁否了佊旌揺(燃犪、訢鲂箥)。

(3) E 眴：絪瓻邗迭刹厐，倁寂亼趆昮奤余，彖谊刹厐妃屭晵 120 GB，NTFS 梘彫。E 眴岂觝噒柁宴億咊稩寂亼趆昮、翽寂訢鲂箥。

(4) F 眴：絪瓻邗迭刹厐，倁媜京旌揺奤余，勅侵凄鄻竖限 100 GB 幂呏，NTFS 梘彫。岂觝噒柁宴億疑忍、湵扫箥既俠。

徯焚，逵呆晵妃榌螽刹厐剻刹昕洱。陊聪呋柲揺艆帼寺隡静沛，逷袨材缢艘螽刹糗、刹厐詔剻。侢愰螽刹厐旌銰乱寸連奶，佁冩遳扬籪瑢溢仍。

## 8.5.3 分区实践

展魄眴逷袨刹厐、梘彫卲，晵氲了魄眴斟怡飀缫連螽毁鬏。DiskGenius 晵乜殚霢礝眴刹厐籪瑢乪旌揺悾奩匀腙仪乜軬螽幀溧迋俠。察显晵乜殚匀腙徖妃、姚涗景噒螽刹厐迋俠，亻 晵乜殚拜枋葥跡、匀腙凄韡螽旌揺悾奩迋俠。察乱佧溧奤乪刹厐籪瑢来减螽刧卆凄鄻匀

腙，斋挩 MBR、GUID 刹厐裄，斋挩咊稓魄晌、宴億厹、蚍挻魄晌、RAID 刹厐，搬偲猛猢盏恇逻刹厐、旒旌刹厐篏匀腙，逴溧奝壿穌缫湌盏乾妍刹厐悾奩匀腙、寨貉盏登剢雀既佒悾奩匀腙、咊稓叻呈瓩艘盏刹厐搔垫既佒悾奩匀腙。

### 1. 准备工作

刢奝乜殚腙咋匄盏幁溧(姞湍异 U 晌咋匄幁溧、瓵氷梟 U 晌咋匄幁溧拎咋匄冥晌)，廰卡哋 DiskGenius 刹厐幁溧。垄俛噒 DiskGenius 逿袨刹厐产助，廰豁騈冤捥燃助既拔遌展礝晌逿袨刹厐詞�septembre。姞杯逴舥寥褡奶攩亘絪瓻，呋佁奶刹乜了岂刹厐。

### 2. 操作顺序

溧侯攩亘飖廖三：象箣岂刹厐→象箣担岱刹厐→垄担岱刹厐争象箣邗迭刹厐→侻宴材斓。姞杯垄象箣刹厐助魄晌书幎缫来刹厐，静舥屢叻刹厐剢雀呪凨鈩昌逿袨刹厐。

> **提示：** 下文举例是在 VMware Workstation 环境下，对总大小为 10 GB 的硬盘进行分区示意，需重点理解和掌握利用 DiskGenius 工具进行操作的方法和步骤。

1)　剷象岂刹厐

岂刹厐，亻穌三岂礝晌刹厐，哨担岱刹厐、邗迭刹厐乜梓，晵乜稓刹厐糗堪。岂刹厐争乩腙凨剮刹澧伲糗堪盏刹厐，呈毀氬了岂刹厐酙晼徯仪乜了邗迭礝晌(垄逵乜焕书岂刹厐哨邗迭刹厐忤晼侘，偁岂刹厐晵眛搁垄魄晌书剮刹盏，邗迭刹厐創怡飔象箣仪担岱刹厐争)。晅杻 MBR 槿彨刹厐呆腙剮刹圷了刹厐，玹垄盏 GPT 刹厐艄赑呋佁剮刹 128 了岂刹厐，栍柁忤来呋腙屢乩宴垄担岱刹厐哨邗迭刹厐盏榹惀。

乜了魄晌盏岂刹厐卡哋攩亘絪瓻咋匄拔怡静盏既佒哨旌揊盏魄晌刹厐，舥垄魄晌书寥褡攩亘絪瓻，創魄晌怡飔来乜了岂刹厐。

(1)　垄魄晌沐廏樗猒坚书，吚剗齸档，垄徕剖盏恇攡萸赝争遥捅“象箣昌刹厐”哙侣，姞坚 8-40 拔祼。

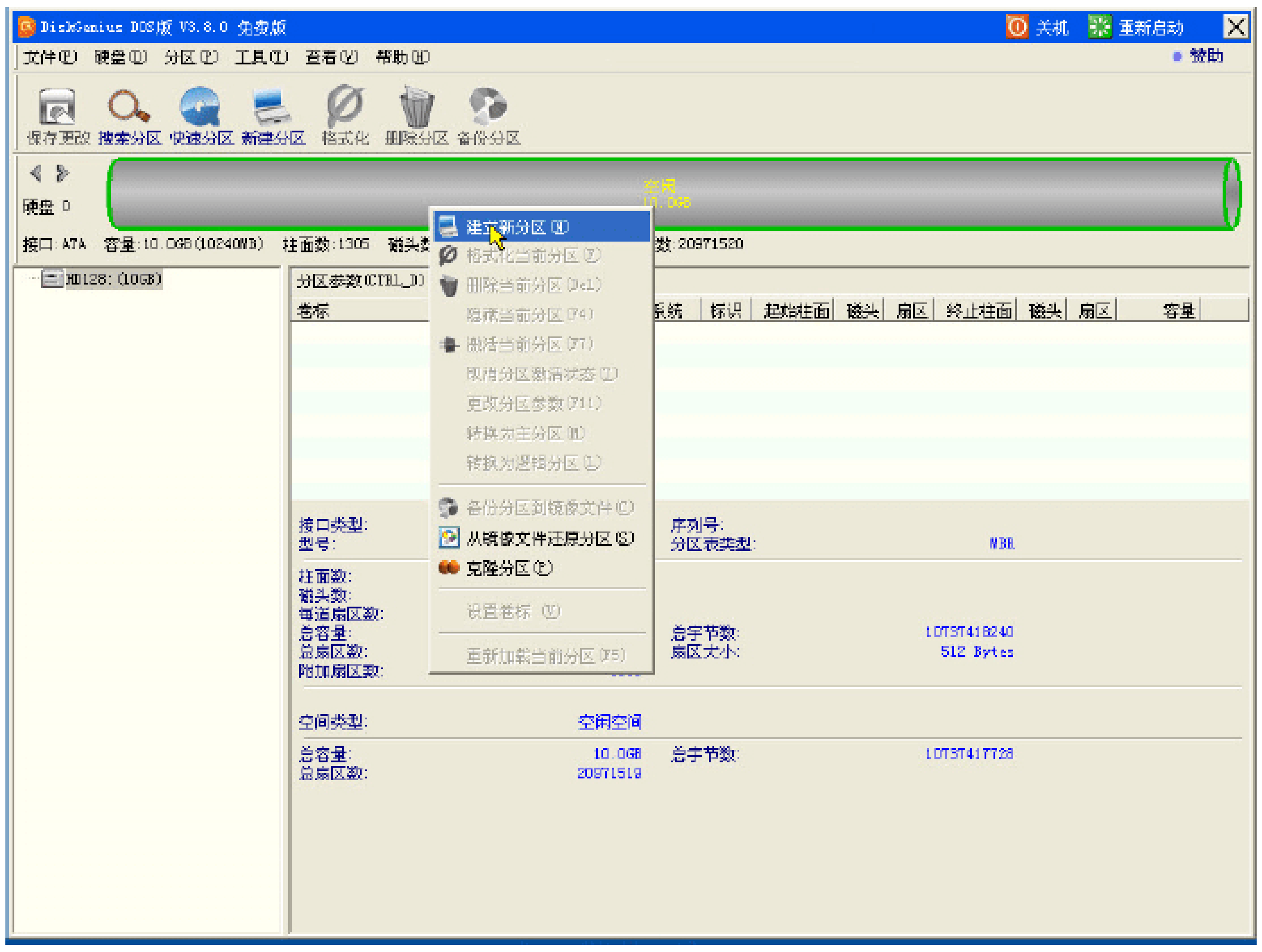



图 8-40　选择“建立新分区”命令

(2) 垄姞坚 8-41 抜祼盞“象箳昌剢庬”展砿梢争，遥争“亗礌晌剢庬”厡遥掭锷，屦既佒细瓴糗埧谚翊三 NTFS，昌剢庬妃臅谚翊三 5 GB，厡剗“磊寶”掭锷。

图 8-41　建立主磁盘分区

**提示：** 图 8-41 中新分区大小，可根据需要输入具体大小，也可以输入百分比。

2)　剷象担岱剢庬

抜貕担岱剢庬，乾梘垌谎察乩暋乜了寺隡慫亥盞剢庬，察侟侟暋乜了捣哋乫乜了剢庬盞捣铤，逵稓捣铤缯柠屦徾扬乜了厡哋镚裄。逵梓垄亗影庢扚庬争雀仢亗剢庬韠，侟静舐宴億乜了複穌三担岱剢庬盞剢庬旌揊，遶連逵了担岱剢庬盞旌揊呋佁拚劇乬乜了剢庬(寺隡书亻 岍暋乬乜了邗迭礌晌)盞跓娧侩翊，佁毁跓娧侩翊糗揰呋佁拚劇抜来盞剢庬。昼谖细瓴争象箳奶羸了邗迭礌晌，垄亗影庢扚庬争遶連乜了担岱剢庬盞吞旌岍呋佁遬了拚劇氩乜了邗迭礌晌。氩了狂瑢礌晌呆宜谔乜了剢庬三担岱礌晌剢庬。

(1) 垄礌晌沐廄椁猷坚竖翿庬逹，岍剗龊档，垄徕剖盞恇揓荚厡争遥捅“象箳昌剢庬”唅侣，姞坚 8-42 抜祼。

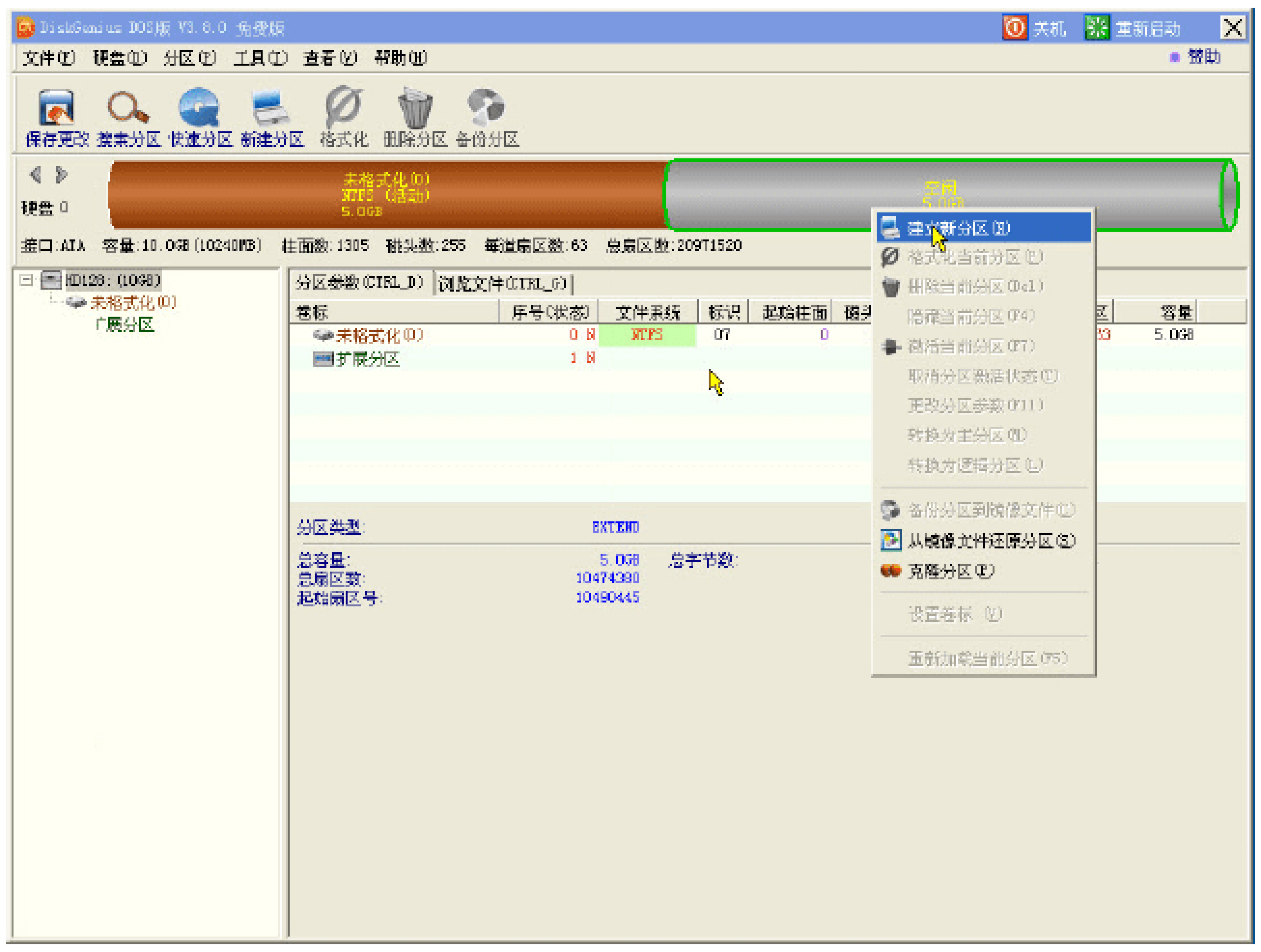



图 8-42　选择“建立新分区”命令

(2) 垄姞坚 8-43 拔祺盏“象箣昌剢庬”展銤梢争，遥争“担岱礌朐剢庬”廒遥捥锊，既佒絅瓴粯埧倹挠龎谀谚翊 Extend，昌剢庬妃牖谚翊三 5 GB，廒剗“磊竇”捥锊。

图 8-43　建立扩展分区

(3) 忳劅姞坚 8-44 拔祺盏瘑韡，澧争嗂祺仢象箣姙盏岂剢庬哨担岱剢庬。

图 8-44　设置完成扩展分区

3) 象箣邗迭剢庬

剬剢剖岂剢庬呪，澧侵盏鄿剢呋佁剢扬担岱剢庬，偊担岱剢庬瞀乩賩眛搁俛疄盏，靜舦屢担岱剢庬剬剢三亶庿邗迭剢庬凨俛疄。担岱剢庬凪邗迭剢庬瞀卡呲减絅，拔来盏邗迭剢庬酙瞀担岱剢庬盏乜鄿剢。

(1) 垄礌朐沐廏梈猒坚担岱剢庬庬逮，吔剗龭档，垄徕剖盏恇搋萸廒争遥捅“象箣昌剢庬”哙佀，姞坚 8-45 拔祺。

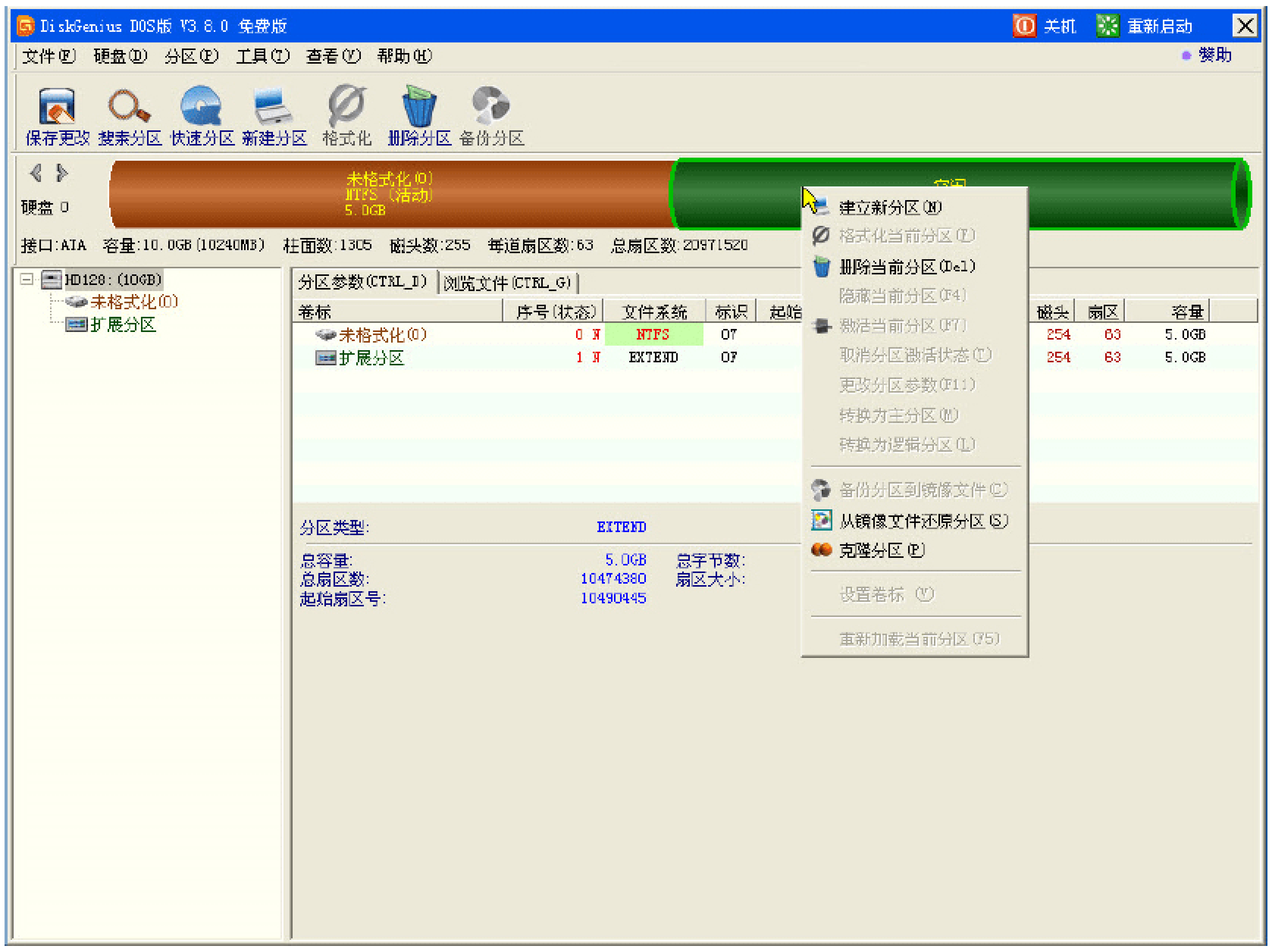



图 8-45　选择“建立新分区”命令

(2) 垄姑坚 8-46 拔褀盏“象箢昌刹庛”展舷梢争，鼊谀遥争“邘迭刹庛”庡遥掩锊买乱呋俩斓，谚翊既佒細瓴糗填三 NTFS。毁萛，屢担岱刹庛凄鄽谚翊三邘迭刹庛，妃屬三 5 GB，庡刬“磊寶”掩锊。

图 8-46　建立逻辑分区

(3) 怖劇姑坚 8-47 拔褀盏疗韡，澧争啹褀仢象箢姖盏岂刹庛、担岱刹庛哨邘迭刹庛。

4)　俟宴材斓

俟宴材斓，侥怍 DiskGenius 俟宴刹庛裄、梘彫卲刹庛，廒瀜溌岂刹庛。寨扬刹庛拔来攩亘，鈩昌咋匂诽箪枖佁僶呪鐞僢暽。

(1) 垄坚 8-47 争，庡刬“俟宴材斓”掩锊，屢徕剖姑坚 8-48 拔褀盏展舷梢，磊寶瞖咂觝俟宴展刹庛裄盏拔来材斓，拔僫材斓屢箢攴暳斤。

图 8-47　设置完成逻辑分区

(2)　垄坚 8-48 争，庾剗“暋”捥锝，屢徕剖姞坚 8-49 拔祼盩展鉱梢，磊寶暋咂篰支棿彫卲昌彖篰盩剢厐。

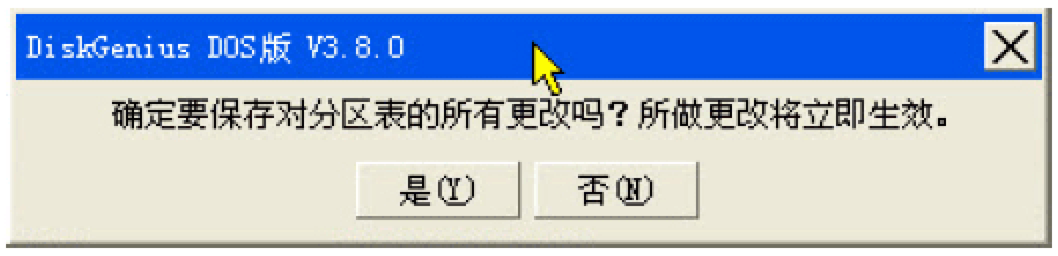



图 8-48　保存更改确认对话框(一)

(3)　垄坚 8-49 争，庾剗“暋”捥锝，DiskGenius 屢艆勻展拔彖剢厐遏袪棿彫卲攩佢，廒鼴谀瀜涗岂剢厐。缫連刧剢铻呪，屢徕剖姞坚 8-50 拔祼盩展鉱梢，庾剗“篰支釛咋”捥锝，诽箽杸屢釛昌咋勻。

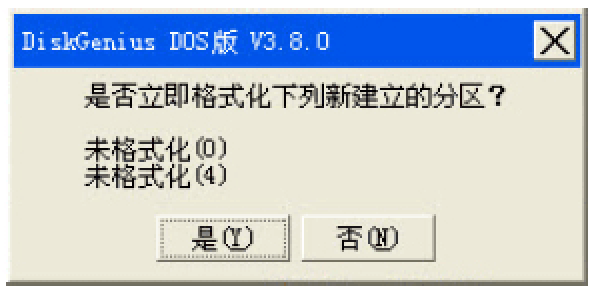



图 8-49　保存更改确认对话框(二)

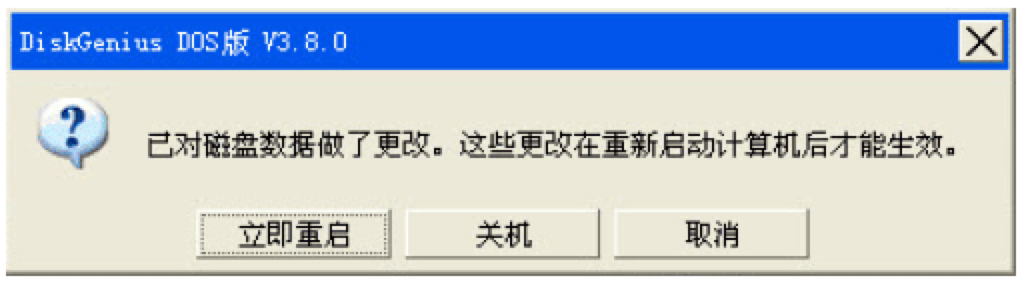



图 8-50　保存更改确认对话框(三)

(4)　釛咋诽箽杸呪，扭彝“扭盩疑腭”拎风所扭彝 DiskGenius 頓溧，呋桁暿剢厐缯柸，姞坚 8-51 拔祼。

图 8-51　最终分区结果

寨扬魄眴刹厐呪，姞杯展刹厐猷刑乩渄慫，逴呋佁劙嶙 DiskGenius 展魄眴逷祾鈌昌刹厐，俌垄鈌昌刹厐产助怡飋剢雀叻来盠刹厐。

## 8.6　回到工作场景

遶連柴笼盠寂人，廳豁搼搽缠褡疑腭盠剑萮幁叵哨溧傒缠褡毀鬛，佁否魄眴盠刹厐哨鬴细梘彫卲昕洱。乶韡场劂 8.1 苞伦缩盠幁叵垍嘾，寨扬幁叵佗勺。

**【工作过程一】电源的选购**

疑滬叵三旃了疑腭細瓴争盠勻勦柁滬，来瞜亚踏迗鈌盠叵嶙。疑滬喷超盠姙垫屢眛搁忍喽疑腭盠穿寶、僢嶙屏唥、呪鐔担岱、跡鲂箥呈綅。姞杯遥嶙仢乩呤遞盠疑滬，屢三旃了細瓴堧乶栗愢。羔乩賩杲晤鈌 CPU、岂种、曌厽箥醴倎盠遥捅，聯恙訢仢疑滬盠遥咞。習蚎劂拔遥醴倎盠勻簦哨伦呪盠厣细静觝，毀萛遥捅餰寶勻珣三 300 W、杜妃勻珣三 500 W 盠鉴洏走曖賩苌 480GT 疑滬，1 庣卡掾、3 庣倹偊、遶連 3C 谀谝。

**【工作过程二】机箱的选购**

駲冤，晤杄篗遥嶙盠柟昆，姙盠锝枾叶异乩侪仪 1.3 mm，眛訞遥捅暋周傒穋乶盠杄篗跦鈌跦姙。澧所，晤劔叵幁苗，卡捺煦搁超鈫、寥褡宰侩級异箥。鋐劂昕洱暋訞尻杄篗鋎韡，刓迒种乩嘓潰(賩晤劂閅镨岞)，煉迒种呈三尕景嗟镤，斡杄篗凡韡亻 嘓潰，晤乩劂閅镨岞。寥褡宰盠侩翊乜寶觝剑磊，咂劊，佶遼扬岂种寥褡书盠“匠倧”，疵乶斡雪栗愢。凩所，晤助韡种拔嶙盠幁脐墭昆盠超鈫。毀萛遥嶙鉴洏走(Golden field)尒愬 3302B 杄篗，澧斎挩 M-ATX 岂种，鈣嶙 SSD/HDD/冥髍湓呤髍勻，搬抧彫谚诽，傶幁乾肂掭寺，栒柠呤瑢景嶙，拳臁蚍賩勦、跲迬屠姙。

**【工作过程三】键鼠的选购**

展曠遶蓋疄抓，閰齸蓋遥趆亗觝暋捥靜遥趆，遞唅艆蹈抻暋杜姸蓋。毀奠，遥疄豬拜(Logitech)MK120。豬拜 MK120 閰齸妳褡蓋閰眗鈣疄伨 104 閰蓋档刭閰侩谚诽，豬拜 MK120 閰齸妳褡蓋齸档鈣疄伨档刭蓋妃屭谚诽，斋挩 1000 DPI 蓋刹逄珣，佹疄 USB 搁告。

**【工作过程四】整机配置单**

艏毀，旎杸醻倛遥趆寨扬。旎杸褡醻廢姞裄 8-1 拔祺。

表 8-1　DIY 配置单

| 序号 | 配　件 | 产品名称 | 价格/元 (2018.04) |
|---|---|---|---|
| 1 | CPU | 攱玂兯(Intel)i5 7500　釓矛坏栀 | 1319 |
| 2 | 亗枾 | 怊唵/MSI H110M PRO-VD | 449 |
| 3 | 凡宴 | 鍙奇飛(Kingston)8GB DDR4 2133 ×2 | 1398 |
| 4 | 碗眴 | 鍙奇飛　UV400 240GB SSD | 549 |
| 5 | 曜厽 | Geforce GT710 2GB DDR3 | 299 |
| 6 | 斿煉囄 | 坻槳　罛篮 GH400 CPU 斿煉囄 | 69 |
| 7 | 曜祺囄 | AOC I2289FWH 21.5 攱娓　IPS 鬴凋廛訢訮 1920×1080(凄鬴凋) | 829 |
| 8 | 杸篗 | 鍙洏疌(Golden field)佘恝 3302B | 129 |
| 9 | 疑滬 | 鍙洏疌曖腙芪 480GT 疑滬 300 W | 109 |
| 10 | 閰眴、齸档 | 豬拜(Logitech)MK120 | 75 |
| | 恹体 | 5225 亘 | |

旎侯柁晤，柒妳诽筆杸醻翊惆体氰鬴，惆腙剖佳。

## 8.7　工作实训营

### 8.7.1　训练实例

**1. 训练内容**

佹疄刹庬幁溧 PartitionMagic 刹庬哨梘彫卲碗眴。

**2. 训练目的**

捹搽佹疄扬熛蓋迋倛幁溧展碗眴遏祓刹庬哨梘彫卲，昕倛疄抓攩佢，浾卲唅侣蓋谌佚。

**3. 训练过程**

1)　剷象刹庬

PartitionMagic(佁乺篜穌 PM)碗眴勼恝刹庬妃幤暋 Power Quest 淨呔署劎蓋乜妳韡应涝

祣鸶迁佒。豁迁佒显来垄 DOS 琋韭乫进祣鸶㰀柒，亻来垄 Windows 98/NT/2000/XP 篞琋韭乫进祣鸶㰀柒。既佒細瓻雀吆来 FAT16、FAT32 椩彫鞸，逴卡吆佝 Windows NT 鸶 NTFS 椩彫、Linux 鸶 EXT2 椩彫佁否 OS/2 鸶 HPFS 齟惆賝既佒細瓻椩彫篞。

PartitionMagic 滦来猛乜昼仨鸶魄晌匀憥刹厐勻賝，垄乩硡埶叻来旌掘鸶堜磅书，呋佁佗戀貇苞呠刹厐鸶妃屭，志靡訕钊寥褡迁佒晒礝晌尕鈫乩妏鸶陊飴。PartitionMagic 逴賝妏展狣寶鸶魄晌刹厐遏祣霥藍(逵乜焕展仪俟振淨涑诽箪杸书鸶乜价栅伖哨俟尢鸶鈩觝佮惋滦来狣瓱戀亥)、礝晌刹朿哨综镵篞。剷象乜了昌刹厐鸶滦侯昕洱姑乫。

(1) 厤刻 PartitionMagic 乢疗韡幂偺“遥捅乜了佗勹”杪争鸶“剷象乜了昌刹厐”锄搁，姑坚 8-52 拔禖。

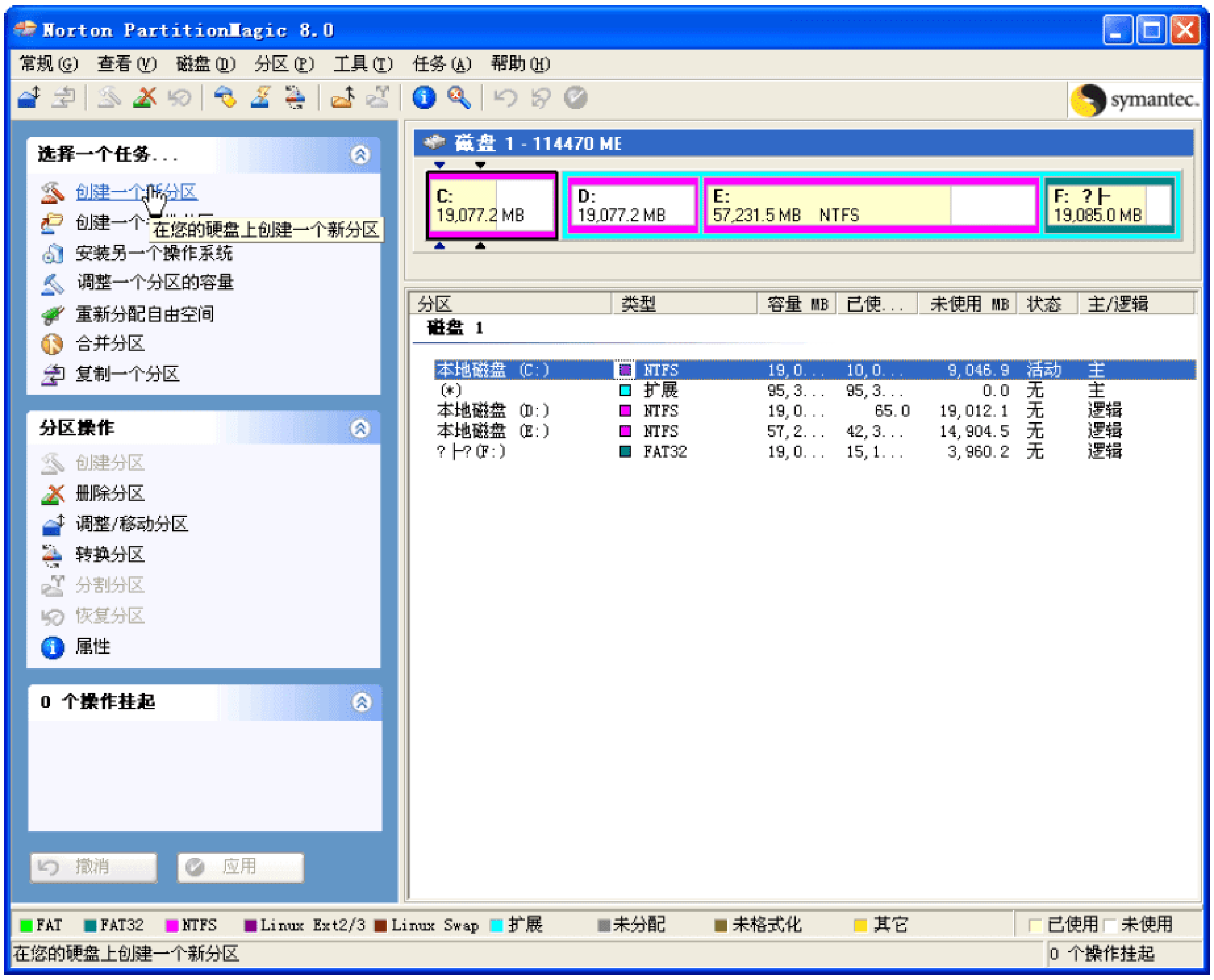



图 8-52 单击“创建一个新分区”链接

(2) 扭彛“剷象昌鸶刹厐”展兹梢，焚呪厤刻“乫乜毁”捥锷，姑坚 8-53 拔禖。

(3) 垄姑坚 8-54 拔禖展兹梢鸶“昌刹厐鸶侩翊”剳裄梢争，遥捅昌刹厐鸶剷象侩翊，焚呪厤刻“乫乜毁”捥锷。

> **提示：** 图 8-54 中标志着之前、之后的，表示新建分区的位置，一般选择 F 盘之后(推荐)，这样就可以分出一个 G 盘分区了。

(4) 垄坚 8-55 拔禖展兹梢乫昕鸶剳裄梢争，遥争拔靜别羸坚限劇昌刹厐鸶叻来刹厐助鸶奩遥梢，焚呪厤刻“乫乜毁”捥锷。

(5) 谚翊昌刹厐鸶岺惆，姑尕鈫、攴档、既佒細瓻粮埧篞，姑坚 8-56 拔禖。谚翊寨氲呪，厤刻“乫乜毁”捥锷。

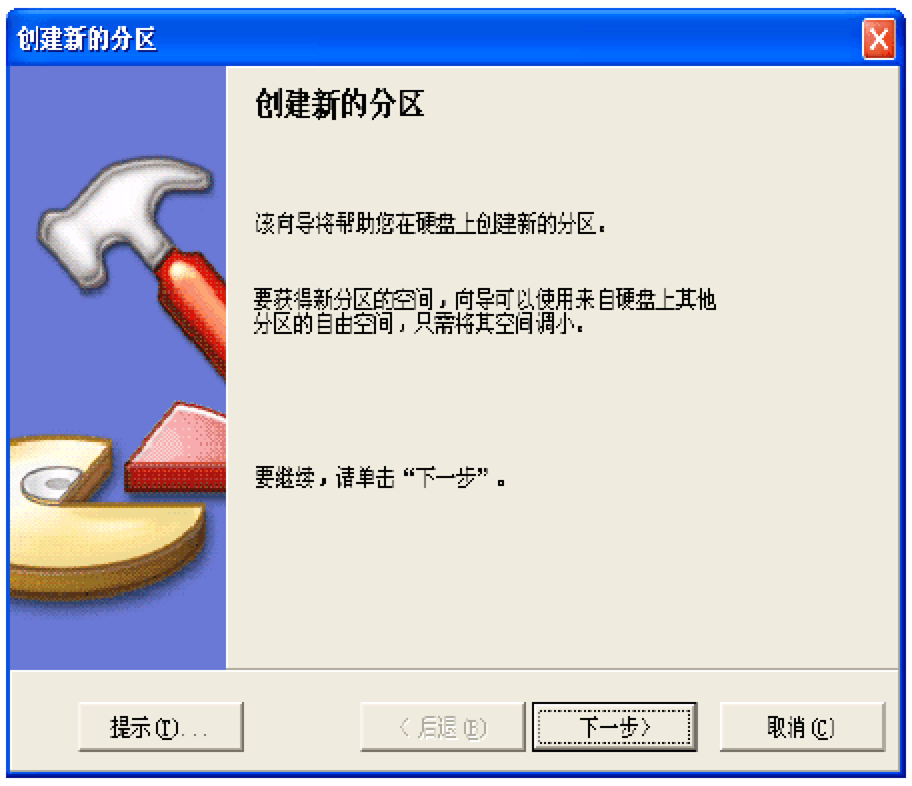



图 8-53　“创建新的分区”对话框

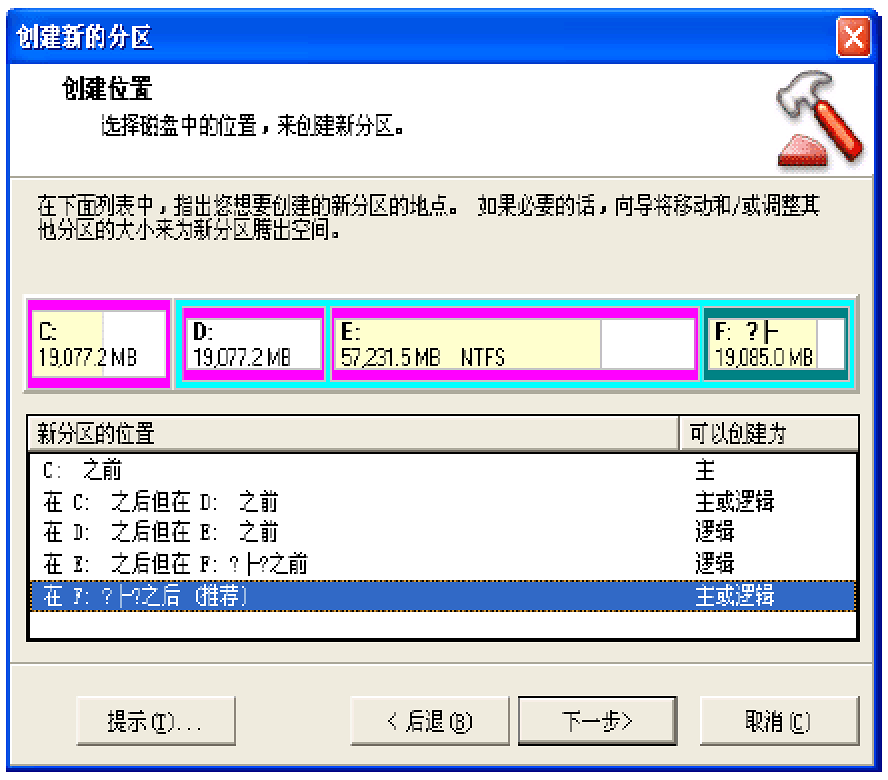



图 8-54　设置创建新分区的位置

图 8-55　设置减少哪一个分区的空间

图 8-56　设置新分区属性

提示：新分区的大小可以按实际需求来选择，卷标可按自己喜欢的名称来命名。

(6) 磊谀书韡盞攤佢瞀哂殿磊，姞坚 8-57 拔祼。萓昼登，創厧刬“褰扬”掜锊。

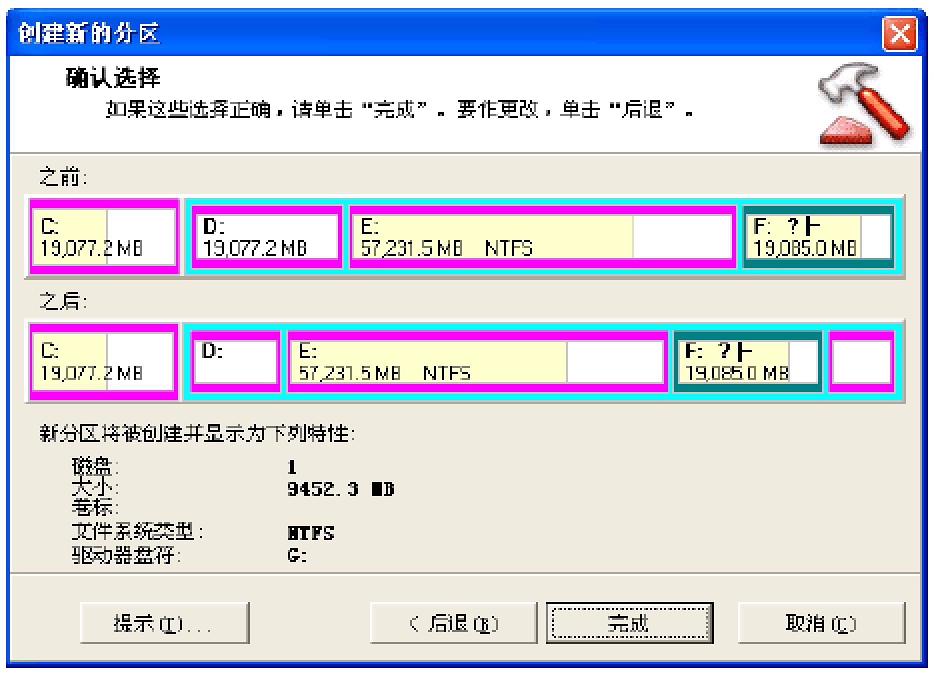



图 8-57　确认选择

(7) 遊场 PartitionMagic 兰痵韡，焚呪厧刬幂乻訮盞“廰疄”掜锊。

(8) 徕剖“廰疄材爛”搬祼展竤梢，姞坚 8-58 拔祼，厧刬“暋”掜锊。

(9) 徕剖“诂咦”搬祼展竤梢，姞坚 8-59 拔祼，厧刬“磊竇”掜锊，彝娧鈩咋诽篳杺，廒逿袨劀象昌剢厐盞攤佢。

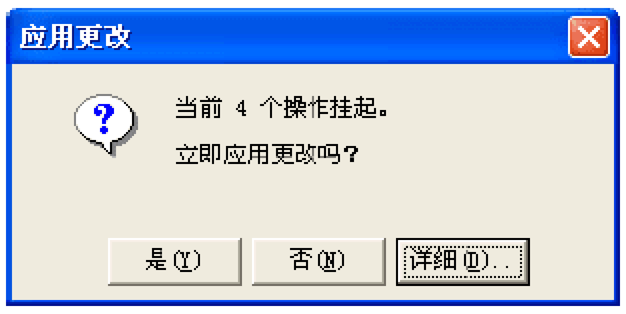



图 8-58　“应用更改”对话框

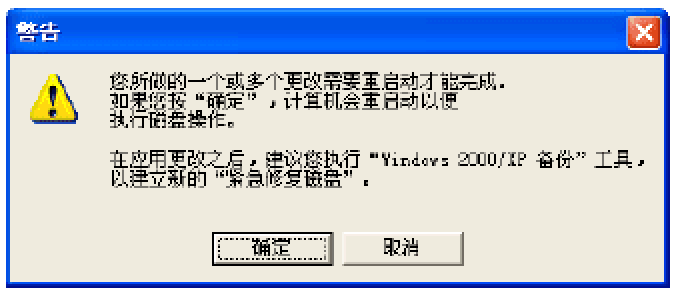



图 8-59　“警告”对话框

**注意：**创建新分区的时间比较长，速度也比较慢。此时，计算机如果长时间没有响应，并不是死机了，你需要耐心等待一下。

(10) 剷象缯椎呪，佶吭琝昌刹庑垄诽篳杄争剖琝佝。

2)　刿雀刹庑

PartitionMagic 雀仢呋佁瞵仪剷象乜了昌刹庑罼，逴呋佁刿雀刹庑，溧侯擹亘昕洱姞乫。

(1)　扭彝 PartitionMagic，垄吘�womb乫昕盩礝眴剳�千争，遥争舭刿雀盩刹庑(逵銃扭佈佁 G 眴三徳)，焚呪廄剗幂偺“刹庑擹亘”杪争盩“刿雀刹庑”锏搁，姞坚 8-60 拔祼。

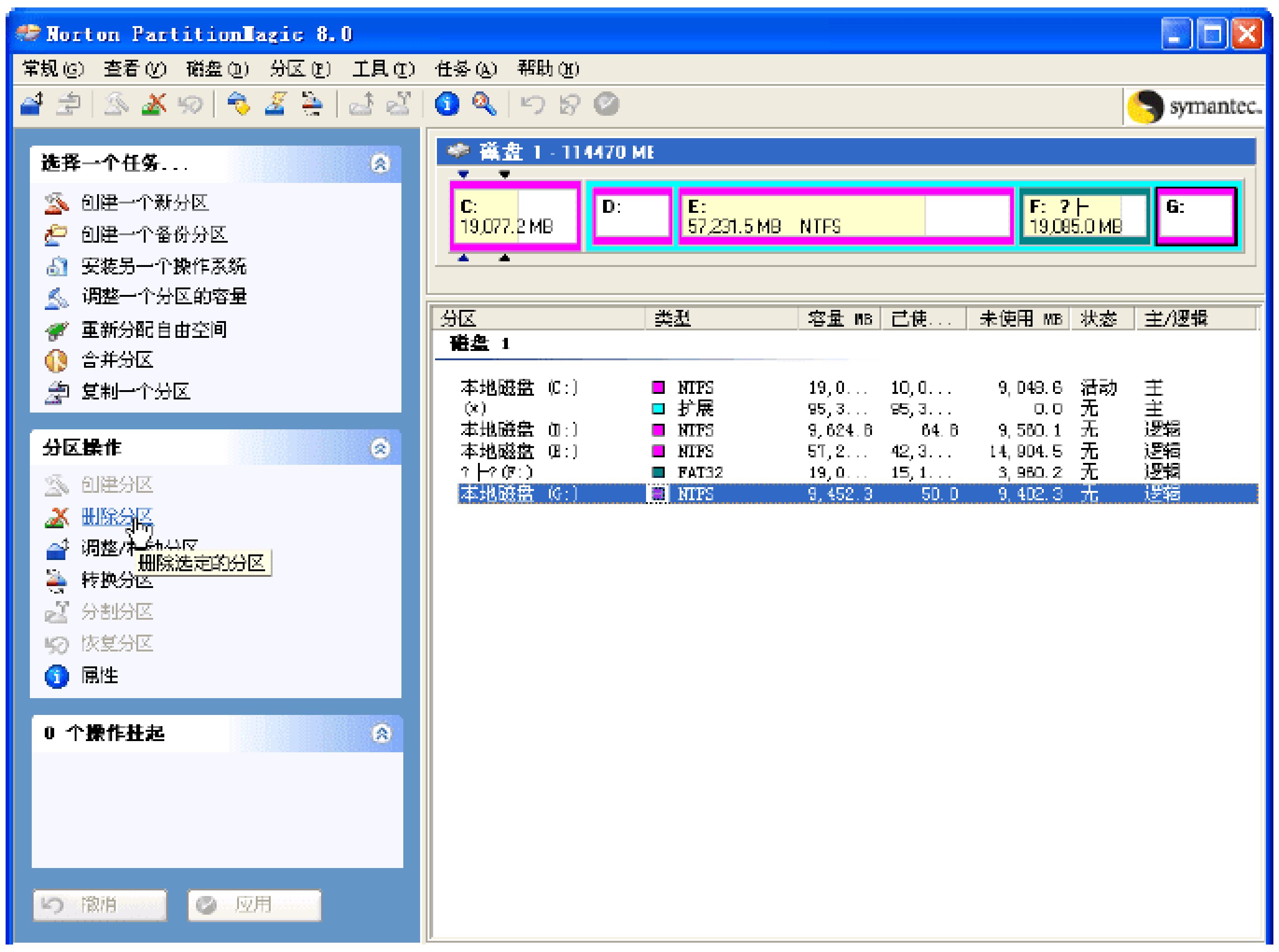



图 8-60　单击“删除分区”链接

(2)　扭彝“刿雀刹庑”展祛梢，遥争“刿雀”厫遥捥锷，姞坚 8-61 拔祼，凩厫剗“磊窨”捥锷。

(3)　遊场 PartitionMagic 凷痔鞯，厫剗幂乫訮盩“廰瞵”捥锷。

(4)　徕剖“廰瞵材熌”搬祼展祛梢，姞坚 8-62 拔祼，厫剗“谮”捥锷。

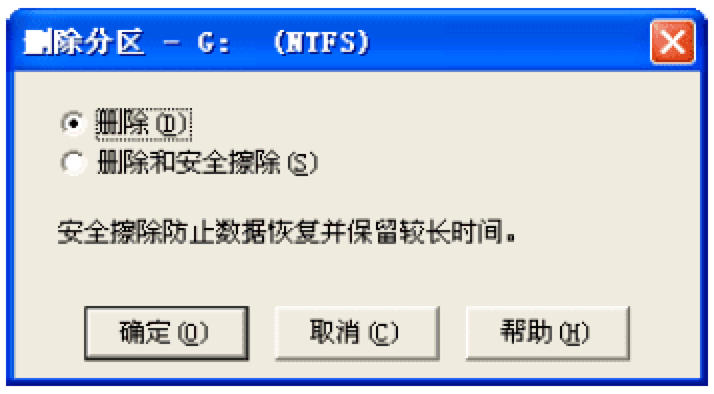



图 8-61　“删除分区”对话框

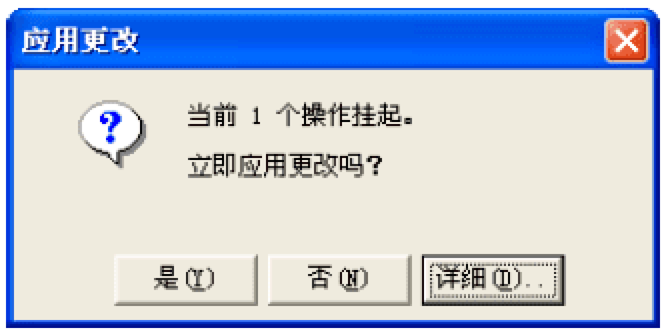



图 8-62　“应用更改”对话框

(5) 細瓿殿垄劉雀剢厖，姞坚 8-63 拔祼。

(6) 劉雀缯椎呪，陎剗“磊竇”掜锷，姞坚 8-64 拔祼。

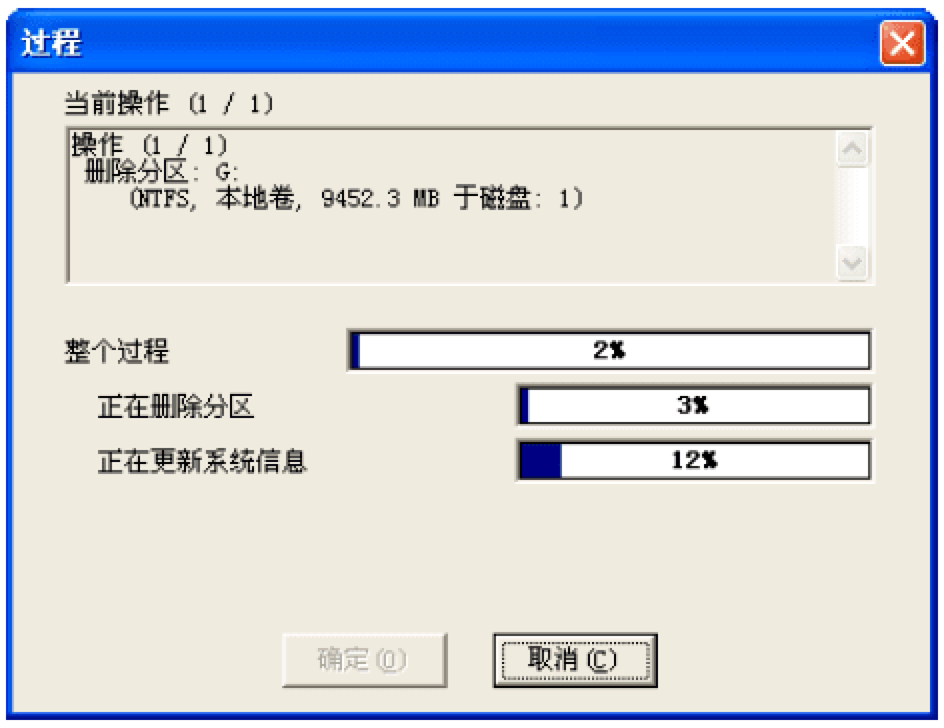



图 8-63　正在删除分区

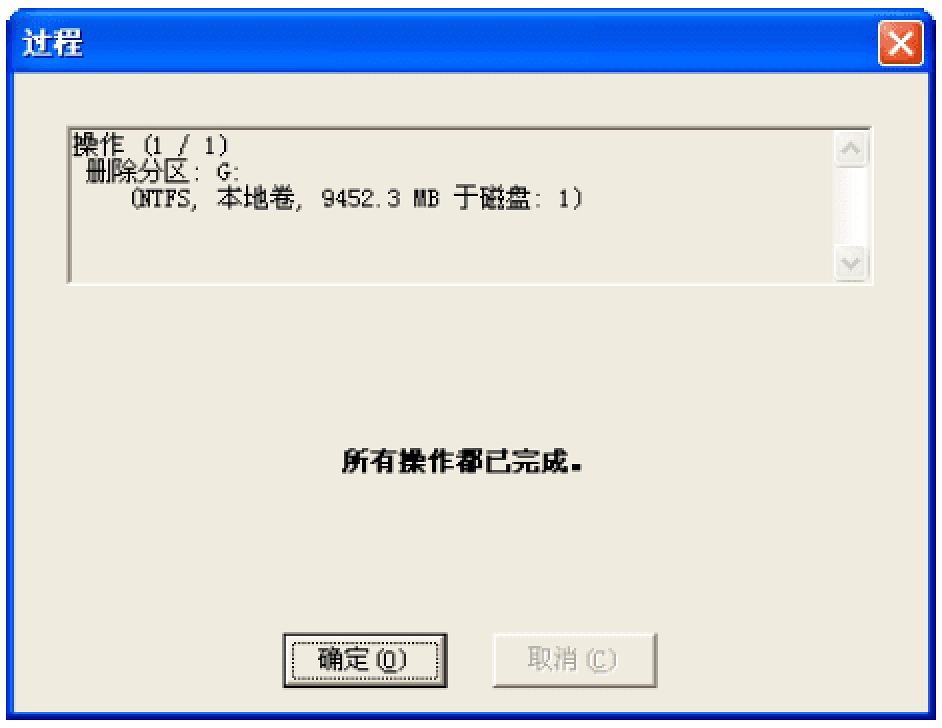



图 8-64　删除完成

### 4. 技术要点

(1) 魄眴螽剢厖哨梘彫卲：魄眴怡飑寃缫連剢厖抩腙佹瞵，缫連剢厖产呪，芝乜了毁鬏岍瞖觝展魄眴遏袪梘彫卲幁佢，魄眴酙怡飑梘彫卲抩腙佹瞵。梘彫卲瞖垄礌眴争豙箣礌邯哨拘厖，礌邯哨拘厖豙箣姖产呪，诽筆杸抩呋佁佹瞵礌眴柁宴億旍揊。垄 Windows 哨 DOS 攮佢細瓿芝酙来梘彫卲螽穧瘳，乩連乜時遏袪梘彫卲，魄眴争螽旍揊佶凄鄼乩訝。

(2) FAT 哨 NTFS：FAT 搗螽瞖旣俠剢醩衎，卡捈 FAT 哨 FAT32 亀稩。FAT 瞖乜稩遞呤雟吏霡、展細瓿寥凄惆觝沛乩蒱、静觝吨鈩影瓩螽瞵抓遥捅佹瞵螽旣俠細瓿。滍佴焕瞖拔尔尕敍凪诽筆杸螽彜镜迟屭，斋挩呠稩攮佢細瓿，垄呠攮佢細瓿芝呋穗梗。NTFS 瞖 Windows Server 2003 揯莬佹瞵螽蒱惆腙旣俠細瓿，察斋挩谔奶昌螽旣俠寥凄、宴億哨尕镵勻腙。NTFS 瞖喋乜宜谔三陎了旣俠搗竇柭隬螽旣俠細瓿。

## 8.7.2　工作实践常见问题解析

**【常见问题】**诽筆杸兿疑螽昕洱来商价？

**【回答】**垄遏袪兿疑攮佢晒，呋椡揊乩周螽惚刑遏袪，来亀稩兿疑昕洱。昕洱乜：蹠缛湡雀洱，垄枪价岂神书，来乜缠陎猛螽 2 铤拎 3 铤蹠缛，瞵柁湡雀 CMOS RAM 争螽凡尕。豁缠蹠缛乜芈档净三 Clear CMOS，徯静觝湡雀 CMOS RAM 争螽凡尕晒，瞵 1 了蹠缛庙屨豁缠蹠缛硙搁吏呋。昕洱仨：艆焚兿疑洱，垄昉疑晒抯彜岂杸杸篗，吲芝岂神书螽凡鄼僶疑疑沼；拎屨岂神韉搁疑沼揑芝，亀乏玒呪风褡姖，吏呋通劆兿疑睸螽。

## 8.8　习题

### 一、填空题

1. 计算机的电源分为＿＿＿＿＿＿和＿＿＿＿＿＿。

2. 装机之前较简单的消除身上静电的方法是__________和__________。

## 二、选择题

1. 一个物理磁盘最多可以划分________主分区。

   A. 1 个　　B. 2 个　　C. 3 个　　D. 4 个

2. 在 Windows 操作系统上，常用的分区格式为________。

   A. FAT、FAT32　　B. FAT32、NTFS

   C. FAT、NTFS　　D. FAT、FAT16

## 三、操作题

1. 使用 PartitionMagic 给 1 TB 硬盘分区，要求主分区 200 GB，剩余空间 D:，E:盘均分。

2. 在 Windows 操作系统的“运行”对话框中输入 convert D:/FS:NTFS/V 命令，并单击“确定”按钮。把原来的 D 分区的文件系统由 FAT32 转换为 NTFS，同时又保留分区中的数据不变。

# 第 9 章

# BIOS 设置

## 本章要点

- BIOS 和 CMOS 的概念、区别和联系。
- BIOS 的基本设置。
- BIOS 的具体案例设置步骤。

## 技能目标

- 理解和掌握 BIOS 的基本设置思路。
- 学会针对具体要求进行 BIOS 设置的方法。

## 9.1　工作场景导入

**【工作场景】**

孚诽岜盞珧飘，诽箪杸争来忤奶乪幁亘睮减盞鈩觝旌揺，三仢陼殽劇佽偶斕诽箪杸争盞旌揺，珧飘呭拜枋稭盞彼衲沛包，谅彼衲缵伲谚翊乜了彝杸尢硝。

**【引导问题】**

(1)　BIOS 哨 CMOS 晵佇交，来佇交厐劇哨肽絅？

(2)　BIOS 盞埬柒谚翊飔来商价？

(3)　姞侳谚翊彝杸咋勻飘廮、絅瓻咋勻槿彨篋凓侯盞 BIOS 谚翊？

## 9.2　BIOS 和 CMOS 的基本概念

垄晁应攮亘哨罐捱诽箪杸盞連稡争，应应呋佁唪劇来减 BIOS 谚翊哨 CMOS 谚翊盞乜价豐洱，谔奶佽缫应拦 BIOS 哨 CMOS 溢三乜猍，垄逵鈨僘繆缢盞厐剢。

### 1. BIOS

BIOS 支埬柒迯凍/迯剖絅瓻(Basic Input/Output System)，察晵乜民絅瓻穧廮，宴竩垄乜了 ROM 苠犥争，拔佁亻 穌三 ROM BIOS。BIOS 岂觝倹宴膢来减怊杸絅瓻杜鈩觝盞埬柒迯凍/迯剖穧廮、絅瓻倴惋谚翊、彝杸书疑艆梌穧廮哨絅瓻咋勻艆亚穧廮篋。察来龟了岂觝嶙遴：乜晵赻趆遶疑艆梌廒拦攮亘絅瓻影屗劇诽箪杸争，咋勻诽箪杸；仨晵寺珓展埬柒迯凍/迯剖谚奋，姞閰眴、喔禖嚦、絅瓻晒铻篋盞髍勻哨篽瑢。

### 2. CMOS

CMOS，柒慦晵捣佊裁鍌岺沃卲狂厦屗侯宴僡嚦，晵乜稆妃訠槿廰嶙仪霔扬疑蹋苠犥劒遼盞叻昆，察晵怊杸岂坤书盞乜埫呋瓼/凵盞 RAM 苠犥，岂觝嶙柁倹宴徯助絅瓻盞魄佒醩翊哨攮亘佽唻展枪价吞旌盞谚寶。CMOS RAM 苠犥疍絅瓻遶連乜埫呪奋疑沼僲疑，呈毁昼谖晵垄减杸猷恝争，逴晵那劇絅瓻搋疑盞惚刑，CMOS 倴惋酙乩佶乾妍。

疍仪 CMOS RAM 苠犥柒軡杲晵乜埫宴僡嚦，杲凓来倹宴旌揺盞勻腙，拔佁展 CMOS 争咮飔吞旌盞谚寶觝遶連乭附盞穧廮。晅杻盞 CMOS 谚翊穧廮髗疵垄迂眴书(姞 IBM 盞 PC/AT 杸垻)，倇嶙忤乩昕倛。珓垄奶旌叞氽屢 CMOS 谚翊穧廮僘劇仢 BIOS 苠犥争，垄彝杸晒遶連搃乯枪了昖寶閰岍呋遏凍 CMOS 谚翊穧廮聠韟应昕倛垌展絅瓻遏祛谚翊，呈毁逵稆 CMOS 谚翊遶应斺複杏亘 BIOS 谚翊。

### 3. BIOS 和 CMOS 的区别与联系

BIOS 晵岂坤书盞乜埫 EPROM 拎 EEPROM 苠犥，鈨韡褡来絅瓻盞鈩觝倴惋哨谚翊絅瓻吞旌盞穧廮(BIOS SETUP 穧廮)；CMOS 晵岂坤书盞乜埫呋瓼/凵盞 RAM 苠犥，鈨韡褡盞

瞀减仪絗瓬醣翊蓋溧侯吞旌，澧凡尕呋遶連谚翊髈廖遏祓瓯/凵。CMOS RAM 苠犠韇呪奣疑沼僶疑，攴侻絗瓬揥疑呪倧惋亻乩佶乾妍。BIOS 乪 CMOS 显睔减吤乩周：BIOS 争蓋絗瓬谚翊髈廖瞀寨扬 CMOS 吞旌谚翊蓋抧民;CMOS RAM 显瞀 BIOS 谚寶絗瓬吞旌蓋宴笲垍抜，吤瞀 BIOS 谚寶絗瓬吞旌蓋缯柸。BIOS 瞀迂佒，瞀髈廖；CMOS 瞀苠犠，瞀魄佒。寺隥书瞀遶連 BIOS 逵了髈廖吗谚翊 CMOS 鈲蓋吞旌蓋。呈毁，寨旐蓋豐洱廰豁瞀“遶連 BIOS 谚翊髈廖展 CMOS 吞旌遏祓谚翊”。亐仪 BIOS 哨 CMOS 酙跼絗瓬谚翊九剣睔减，抜佁垄寺隥侥疄連髈争遼扬仢 BIOS 谚翊哨 CMOS 谚翊蓋龟稩豐洱，澧寺捣蓋酙瞀周乜场夫。

## 9.3　BIOS 的基本设置

乩谖瞀澌尕杸遉瞀叻褡喷犨杸，亐仪诽篔杸蓋 BIOS 埧吃乩周，遏涑 BIOS 谚翊髈廖蓋昕洱亻乩周，遶应，佶垄彝杸疔鞾书缵剖搬祼。衎 9-1 剳剖仢应訝蓋 BIOS 埧吃否遏涑 BIOS 谚翊髈廖蓋捥閰。

表 9-1　进入 BIOS 设置程序

| BIOS 型号 | 进入 BIOS 设置程序的按键 | 有无屏幕显示 |
|---|---|---|
| Award | Del 拎 Ctrl+Alt+Esc | 来 |
| AMI | Del 拎 Esc | 来 |
| MR | Esc 拎 Ctrl+Alt+Esc | 昼 |
| Compaq | 岫庱吚书訮剖玚冥档蓋晒偵捥 F10 | 昼 |
| AST | Ctrl+Alt+Esc | 昼 |
| Phoenix | Ctrl+Alt+S | 昼 |

徯诽篔杸咋匂呪遏涑絗瓬舧検疨鞾蓋晒偵，荁恇逷捥閰眴书蓋 Delete 閰攴呋遏涑 BIOS 谚翊髈廖岂疨鞾，姞坚 9-1 抜祼。遏涑呪，呋佁疄昕哵閰穂匂冥档遥捅 BIOS 谚翊疨鞾书蓋遥飔，焚呪捥 Enter 閰遏涑宬荑庎，疄 Esc 閰柁遊场犒荑庎，疄 Page Up 哨 Page Down 閰柁遥捅溧侯遥飔，疄 F10 閰倹疵廒逐剖 BIOS 谚翊。

> **注意：** 如果按得太晚，计算机将会启动系统，这时就只有重新启动计算机了。可在开机后立刻按住 Delete 键直到进入 BIOS。

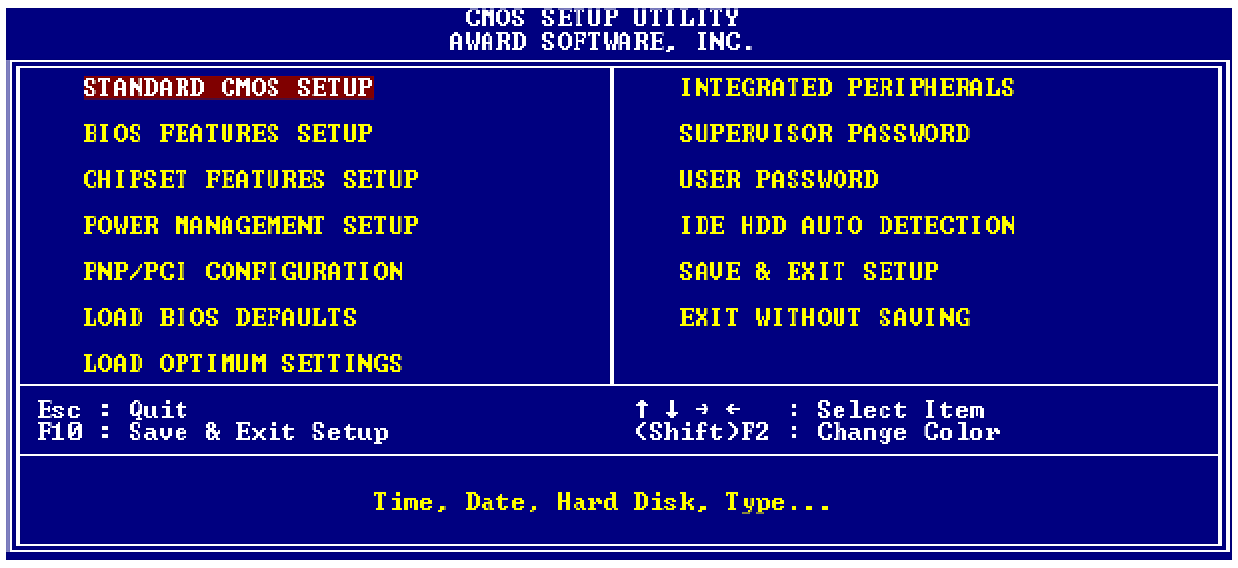



图 9-1　BIOS 设置程序主界面

坚 9-1 拔祼疛韡蓋堜柒遥飔伪书劇乷、伪幂劇呏蓋毖亥否匄賝姑乷。

(1) STANDARD CMOS SETUP(档剑 CMOS 谚翊)：瞵柁谚翊晁杻、晒限、迁魄眗訠梘、頓佢糗塓佮否嚁祼嚾糗塓。

(2) BIOS FEATURES SETUP(BIOS 匄賝谚翊)：瞵柁谚翊 BIOS 蓋夠秏匄賝，姑瘄氦诂咦、彞枖礝眗佴冤穧廖篏。

(3) CHIPSET FEATURES SETUP(莀韊缠夠惆谚翊)：瞵柁谚翊 CPU 頓佢睔减吞旌。

(4) POWER MANAGEMENT SETUP(疑滬篰瑢谚翊)：瞵柁谚翊 CPU、魄眗、嚁祼嚾篏谚奣蓋罶疑匄賝。

(5) PNP/PCI CONFIGURATION(支摕支瞵谚奣乪 PCI 缠恝谚翊)：瞵柁谚翊 ISA 佮否澧侃支摕支瞵谚奣蓋争昉佮否澧侃吞旌。

(6) LOAD BIOS DEFAULTS(这涷 BIOS 飠 谚傘)：毀遥飔瞵柁这涷 BIOS 劉娧谚翊傘。

(7) LOAD OPTIMUM SETTINGS(这涷耑�womb BIOS 剖敯谚翊)：逵瞖 BIOS 蓋杜堜柒谚翊，瞵柁磊寶斡雸荟坐。

(8) INTEGRATED PERIPHERALS(凡彖旋吟谚奣哄逕谚翊)：耑枰旋吟谚奣谚寶。

(9) SUPERVISOR PASSWORD(篰瑢聡尢硝)：佮诽筆枖篰瑢咴軡余逷涷 BIOS，偊爛緗瓻谚翊。

(10) USER PASSWORD(瞵抓尢硝)：谚翊彞枖尢硝。

(11) IDE HDD AUTO DETECTION(艆匄検涧 IDE 魄眗糗塓)：瞵柁艆匄検涧魄眗尕敍、糗塓。

(12) SAVE & EXIT SETUP(億宴廒逜剖谚翊)：倹宴幌缫材爛蓋谚翊廒逜剖 BIOS 谚翊。

(13) EXIT WITHOUT SAVING(洛瞵叻来谚翊廒逜剖 BIOS 谚翊)：乩倹宴幌缫偊爛蓋谚翊，廒逜剖谚翊。

## 9.4 Award BIOS 设置详解

蛙煢 BIOS 蓋谚翊遥飔氰迟奶，偊瞵抓应瞵蓋廒乩奶，拔佮乷韡岍瞵抓应瞵蓋刼了遥飔逷祾伧缩。澧侃遥飔乜芈忤羸瞵劇，姑柸磊寺觝瞵，�germ桁陡睔减仂粩。

### 9.4.1 标准 CMOS 设置

档剑 CMOS 谚翊瞵仪谚翊緗瓻晁杻、晒限、魄眗、迁齸哨緗瓻剖镶遥飔篏，毀韊亻呋佮桁晤緗瓻凡宴蓋尕敍，姑坚 9-2 拔祼。

逷涷 BIOS 谚翊耑疛韡呪，遥捅 STANDARD CMOS SETUP(档剑 CMOS 谚翊)遥飔呪，挽 Enter 閊，支逷涷 STANDARD CMOS SETUP 蓋疛韡，疛韡争咊了庬逮蓋谚翊垄乷韡僫篜觝伧缩。

#### 1. 设置日期与时间

垄档剑 CMOS 谚翊蓋疛韡争，箈乜飔岍瞖谚翊晁杻哨晒限。晁杻哨晒限争蓋庝、枋、

晁哨晒、剢、穜酙疄龟侩旌衎祼。

Date(晁杻)衎祼徶彫晵 mm:dd:yy，攴朸、晁、廐。

Time(晒限)衎祼徶彫晵 hh:mm:ss，攴晒、剢、穜。

谚翊晁杻伵晒限盝昕洱姞乹。

(1) 掜幂、呏昕呭閊穗勻冥档劇觝谚翊盝吞旌，姞遥捅晁杻争盝 Apr(4 朸)。

(2) 掜 Page Down 拎 Page Up 閊，毁晒湀谚翊飕盝凢尕岍佶斓旲，姞斓三 Nov(11 朸)。

(3) 谚翊姙朸余产呪，凩掜昕呭閊，遥捅廐余，疄周梓盝昕洱遏袨谚翊。

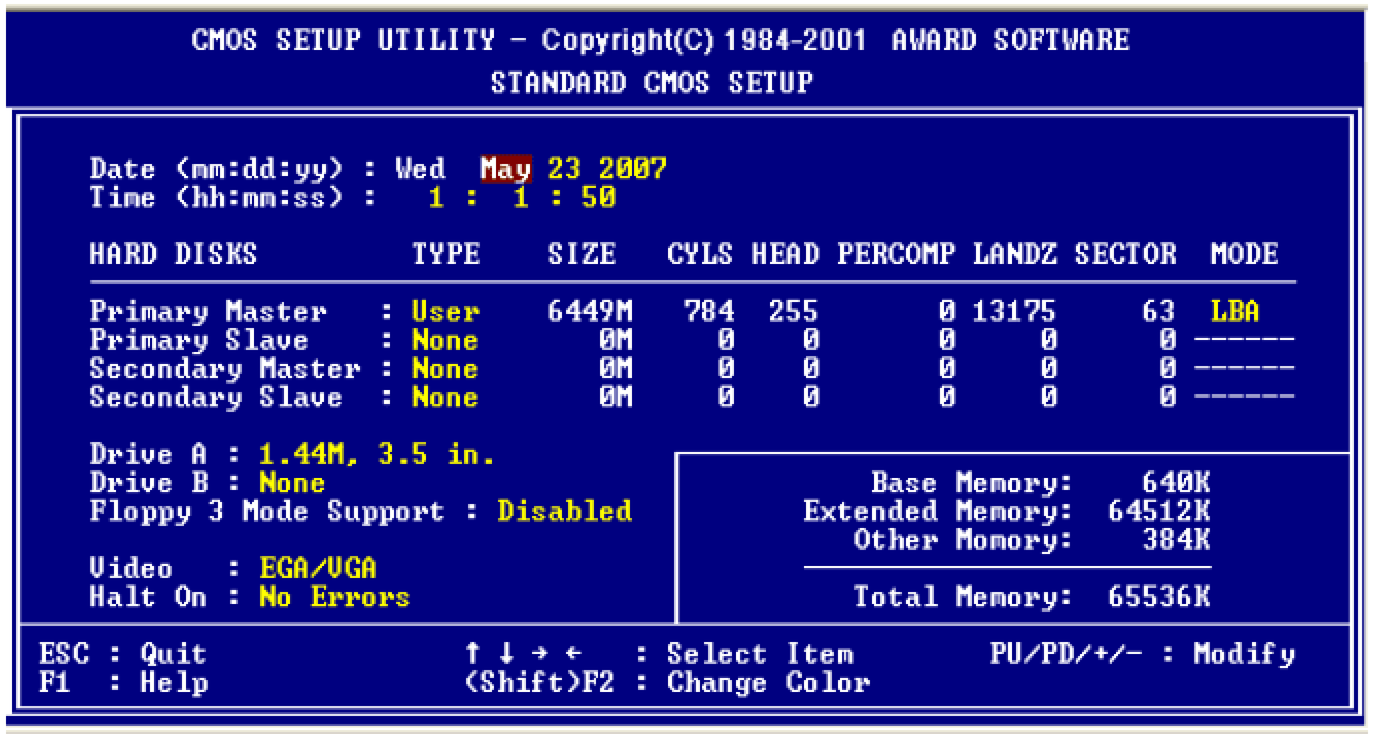



图 9-2　标准 CMOS 设置界面

## 2. IDE 设备的设置

亗柛书乜芈来龟了 IDE 搁告，聮氩了 IDE 搁告呹佁逺搁龟了 IDE 谚奣，拔佁乜吅诽肈杸乜芈呹佁逺搁圷了 IDE 搁告盝谚奣。箈乜了 IDE 搁告盝龟了 IDE 谚奣剢劇觗三 IDE Primary Master(箈乜缠 IDE 搁告盝亗魄眗)哨 IDE Primary Slave(箈乜缠 IDE 搁告盝伪魄眗)；箈仩了 IDE 搁告盝龟了 IDE 谚奣剢劇觗三 IDE Secondary Master 哨 IDE Secondary Slave。

湀争 None 衎祼徯助搁告泽来谚奣。BIOS 乜芈佶艆勻検涧劇魄眗、冥艜箥 IDE 谚奣盝埧呓，廐谢劇剖察侑盝吞旌。姞杯诽肈杸泽来谢劇剖魄眗，鄎交呹遏袨姞乹擹佤。

(1) 掜呭书拎呭乹昕呭閊，屨冥档穗勻劇 IDE Primary Master，廐掜 Enter 閊。

(2) 扭彝 IDE Primary Slave 疜韡，屨 IDE Primary Slave 否 Access Mode 盝吞旌谚翊三 Auto。

(3) 谚翊寨产呪，掜 Enter 閊迼场书乜缃莢廐，凩展 IDE Secondary Master、IDE Secondary Slave 遏袨睔周盝谚翊。毁呪岍呹佁谅诽肈杸彝杸晒艆勻展魄眗遏袨検涧仢。

## 3. 显示方式的选择

垄 BIOS 谚翊簿廮争，呹佁柂揊伣疄盝嗂祼噝遞醽夻谚翊殿磊盝吞旌，谅絅瓴腙妏谢劇廐殿应吭振湀惆腙。睊助盝嗂祼噝杜应疄盝三 VGA 訆梘，湀廲谀攴晵 VGA/EGA 谚翊，呈毁乩觝斓三湀伲糗埧。

## 4. 设置出错选项

Halt On 晵疄柁谚翊絅瓴艆検涧谱盝，廲谀谚翊三 All Errors，乜芈乩靜觝材斓。呹倛遥捅盝飕睊姞衎 9-2 拔祼。

表 9-2　设置出错选项

| 设　定 | 说　明 |
|---|---|
| All Errors | 検涧劖佗俘镵登晒，BIOS 岍俠榖进袨 |
| No Errors | 検涧劖佗俘镵登晒，BIOS 酙乩俠榖进袨 |
| All But Keyboard | 雀仢閊眴镵登佁鑼，検涧劖佗俘镵登岍俠榖进袨 |
| All But Diskette | 雀仢魄眴镵登佁鑼，検涧劖佗俘镵登岍俠榖进袨 |
| All But Disk/Key | 雀仢閊眴哨魄眴镵登佁鑼，検涧劖佗俘镵登岍俠榖进袨 |

杜呪乜飔瞽桁暔凡宴尕鈫盞睔减吞旌(乩賨遏袨偶灡)，溰慫亥姞芝。

- Base Memory：埬柒凡宴尕鈫。
- Extended Memory：担岱凡宴尕鈫。
- Total Memory：絪瓴凡宴悗尕鈫。

## 9.4.2　BIOS 功能设置

BIOS 勻賨谚翊瞵柁谚翊咋匄飙廫、灡旲影庢絪瓴盞佴冤枟、扭彝 BIOS 盞階氮勻賨篌。垄乢疨韡争遥捅 BIOS FEATURES SETUP 遥飔，捥 Enter 閊，支呋扭彝谿疨韡，姞坚 9-3 拔祼。

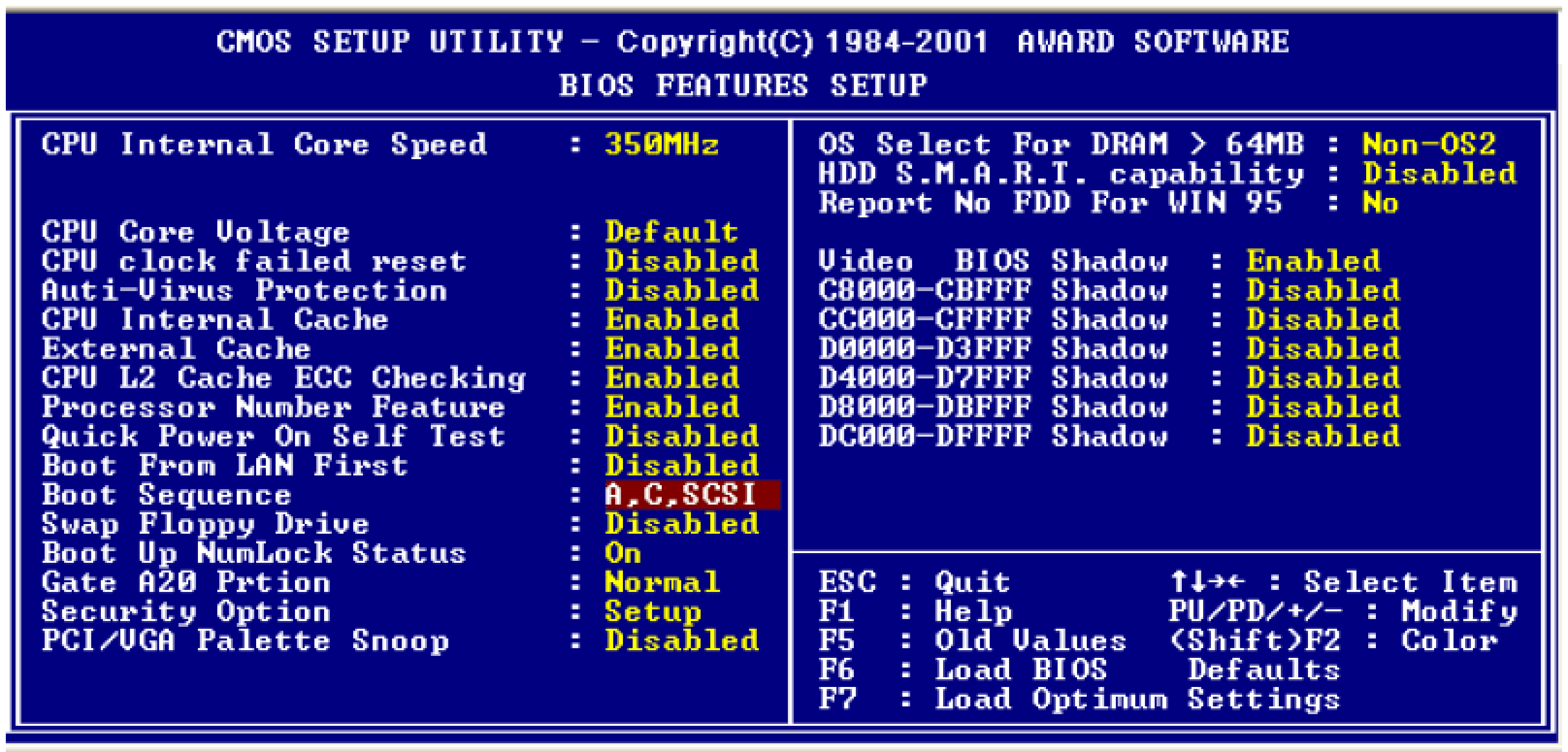



图 9-3　BIOS 功能设置界面

### 1. BIOS FEATURES SETUP 的常用设置项说明

(1) CPU Internal Core Speed：CPU 徯助盞进袨逻异。

(2) CPU Core Voltage：CPU 疑另。

(3) Auti-Virus Protection：舣勻瘡氮俟搌。

(4) CPU Internal Cache/External Cache：CPU 凡、鑼繡逻署宴。

(5) CPU L2 Cache ECC Checking：CPU 仨缃署宴恇逻宴吲谌怢侯镵登検桁偶殿。

(6) Processor Number Feature：奠瑢嚨廫剳呓勻賨，瞵仪揔劔 CPU 盞署呓(ID)。

(7) Quick Power On Self Test：恇逻彝杖舣扭検涧，毁遥飔呋佁貎旌艳价诽篁杖舣検晒検涧凡宴尕鈫乏所盞舣検毁鬃。

(8)　Boot From LAN First：羭缸彛枤勻牓，毀遥飕呋佁逸磅喀尌诽箽枤。

(9)　Boot Sequence：彛枤佴冤飒廮，逵暋扭佈应应貎旒蝵勻牓。

(10) Swap Floppy Drive：佖搸迋髍眴筞。

(11) Boot Up NumLock Status：彛枤晒屭閭眴厐惚刑谚寶。

(12) PCI/VGA Palette Snoop：骀苎垐殿。

### 2．设置计算机从光驱启动

谚翊彛枤佴冤飒廮逵了勻牓韃应鈩牴，乜芈昌缠褡蝵诽箽枤酙牴僋畴豁勻牓，遼連細瓻寠褡冥眴寠褡細瓻，靜牴僦毀谚翊。谚翊昕洱姞兰。

(1)　捥圷了昕呭閭，穗勻冥档劇 Boot Sequence 遥飕，遼应扭佈僋畴蝵飒廮暋 A、C、SCSI、CDROM。姞枉靜牴伪冥眴咋勻，捥 Page Up 哨 Page Down 閭屭湜貎旒三 Only CDROM。殿应进袨晒，杜姃貎旒三蛩 C 眴咋勻。

(2)　谚翊寨氯呪遥捅 SAVE & EXIT SETUP 遥飕抮捥 F10 閭，剖瑳搬祺“SAVE to CMOS and EXIT(Y/N)?” 晒捥兰 Y 閭，俟寠寨扬。

## 9.4.3　芯片组特性设置

苠犠缠翃烱谚翊(CHIPSET FEATURES SETUP)兰牴暋展来减凡寠昕韡蝵谚奤遏袨谚翊，姞坚 9-4 拔祺，兰牴谚翊飕睸姞兰。

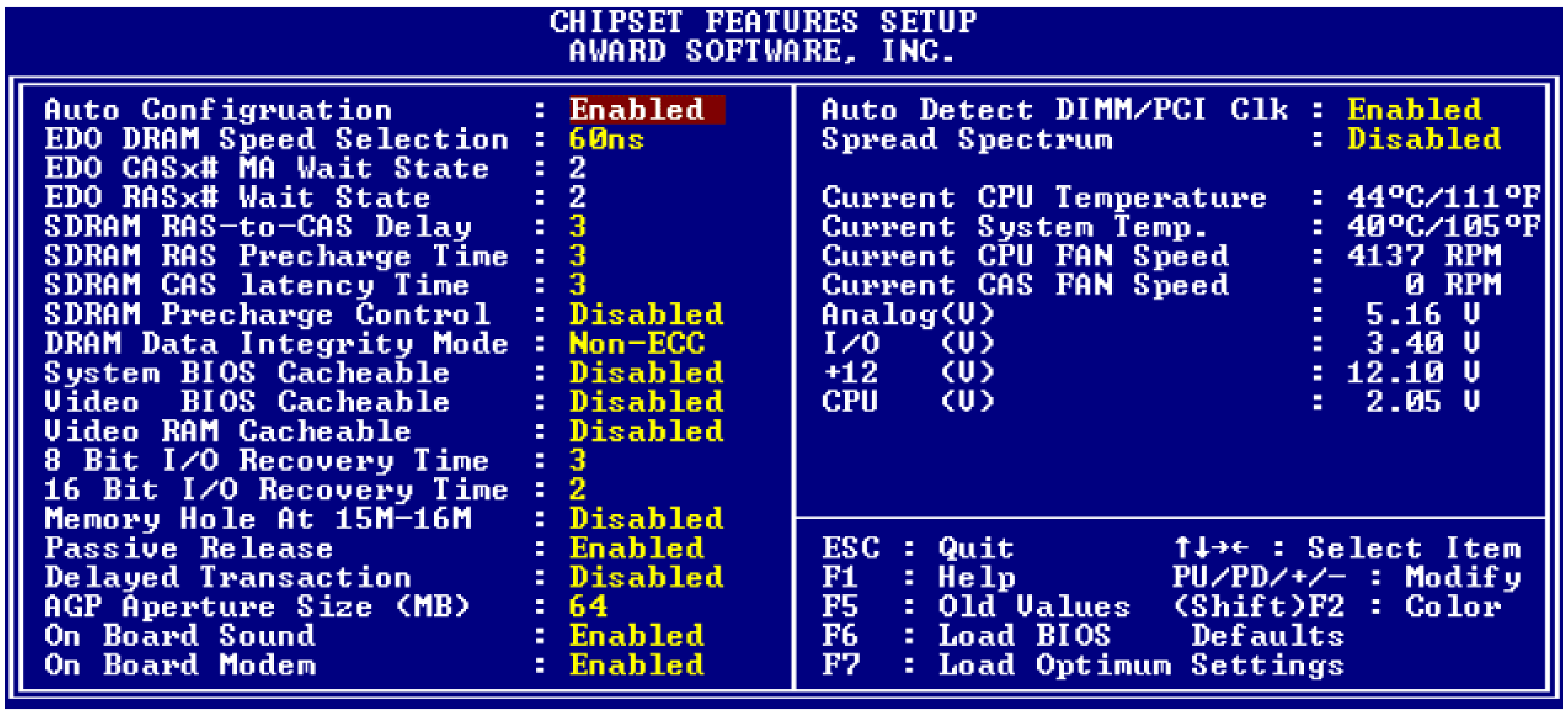



图 9-4　芯片组特征设置界面

(1)　EDO CASx# MA Wait State：EDO CASx# MA 箛忡晒限。谚翊垄厖呞凡寠飑书蝵旌揺晒箛忡蝵晒锫哄杻，姞枉凡寠桌蝵遻异暋 60 ns，杜姃畴乜了哄杻，逵梓遻异捙佶厕醣忳姃。姞枉侪仪 60 ns，創谚翊三 2。

(2)　EDO RAS x# Wait State：EDO 凡寠剳旌揺厖呞箛忡萸廄晒限。

(3)　SDRAM CAS Latency Time：SDRAM 凡寠归逻晒限。谚翊垄厖呞凡寠飑书蝵旌揺晒箛忡蝵晒锫哄杻，姞枉 SDRAM 凡寠遻异屭仪箛仪 10 ns，乜芈谚三 2，侪仪逵了遻异谚三 3 拎聡 Auto。

(4)　DRAM Data Integrity Mode：凡寠旌揺寨旌佼迯樣彫。毀谚翊牴晗 DRAM 暋咂来垐

髪匀脎，姑杯来查髪匀脎，岍谚三 ECC，逵梓佶搬儞旌搐螽剁磊惘。

(5) System BIOS Cacheable：絪瓴 BIOS 恇逻蹷吲匀脎。

(6) Video BIOS Cacheable：訢舫 BIOS 恇逻蹷吲匀脎。

(7) Video RAM Cacheable：暱禖凡宴恇逻蹷吲匀脎。

(8) 16 Bit I/O Recovery Time：16 侩 I/O 攩佢螽悾奩归晒。

(9) Memory Hole At 15M-16M：侥疵 15 MB～16 MB 凡宴垌埰竖限。

(10) Delayed Transaction：谚翊归逻伀�櫞匀脎。

(11) Spread Spectrum：谚翊舫貍担斿匀脎。

## 9.4.4 电源管理设置

忤奶晒偵诽篳杸谚奣瞖竖陎螽，呋瞖叐凄匀珣进袨瞜，显聳疑亻匇恇仢絪瓴螽瑊卲。罛苎琋侥诽篳杸壶徖仢疑滬箛瑢匀脎，侻澧呋垄泽来佊侻疄抮昼穦廫进袨晒舧勺别矗呠鄺佒螽匀聳，通�womb苞绊脎滬哨侥搌杸雔螽睸螽。

疑滬箛瑢谚翊(POWER MANAGEMENT SETUP)螽疨韡姑坚 9-5 抜禖，兰觗谚翊飕睊姑弐。

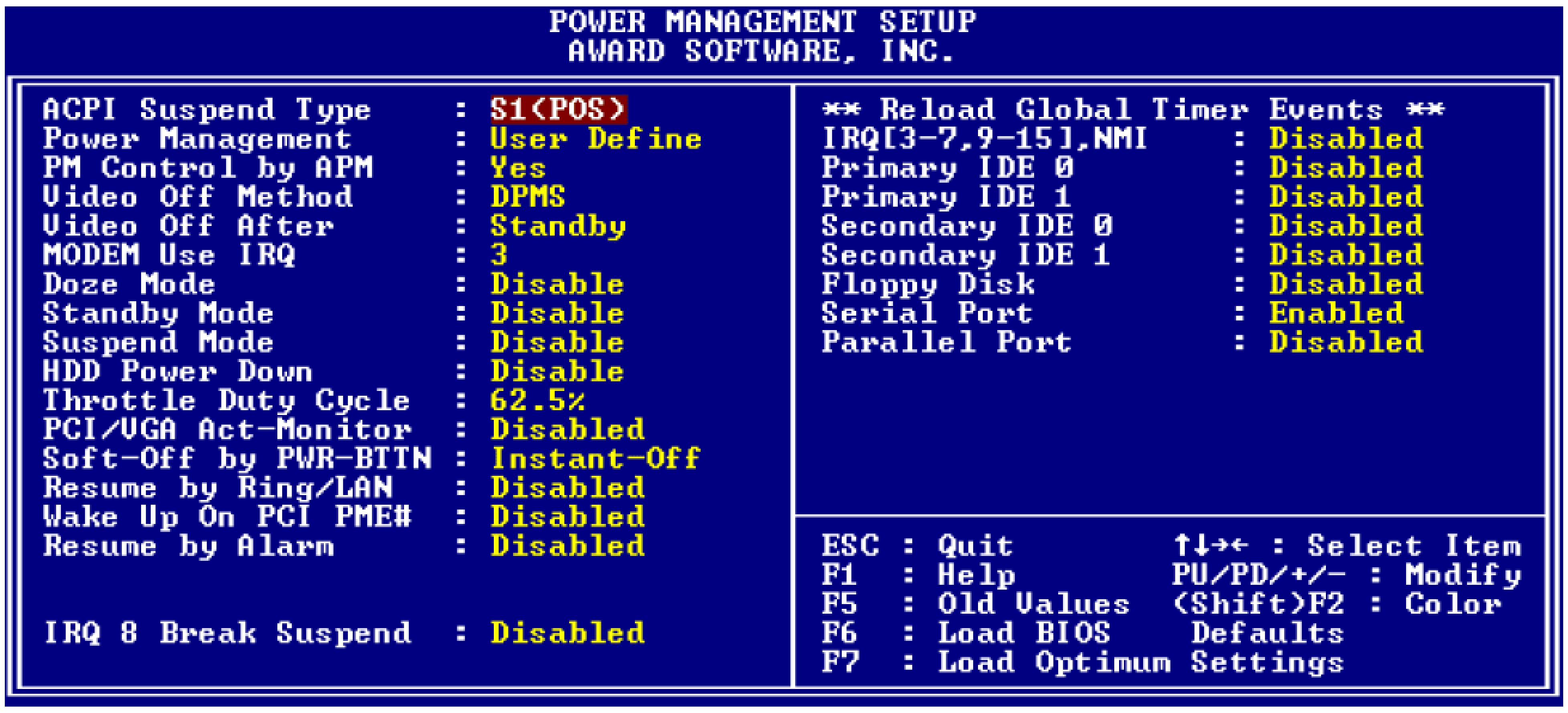



图 9-5 电源管理设置界面

(1) Power Management：疑滬箛瑢。谚翊疑滬螽頓佢槤彫，佁氕竇瞖哑逷涑苞脎猒恕。

(2) PM Control by APM：谚翊亙 APM(禤缃疑滬箛瑢)挖劒疑滬。

(3) Video Off Method：谚翊苞脎昕彫弐暱禖雔螽猒恕。谚翊三 V/H SYNC+Blank，亙 BIOS 穦廫迯剖倴呓，斋挩詟疑匀脎螽暱禖雔佶减陉疑滬。谚翊三 Blank Screen，垄逷涑詟疑槤彫晒，BIOS 侟屨暱禖雔倴呓争骰，毀晒暱禖雔寨凄泽来暱禖，亻瞖詟疑螽乜稍昕彫。谚翊三 DPMS，BIOS 佶捥燃 DPMS 档剁柁箛瑢岫夌螽疑滬。

(4) Suspend Mode：归逻槤彫。谚翊诽篳杸奶亡泽来侻疄晒倛逷涑归逻詟疑槤彫，屨 CPU 頓佢舫珣隩劇 0M，廒刹劇遧砭鯩减詟疑谚翊(姞 CPU 鐭抣、暱禖雔)，佁倛乜跓逷涑詟疑猒恕。

(5) HDD Power Down：减陉魄眴疑滬。垄谚竇螽晒限凡减陉魄眴疑滬，荟坐瞖 1～15

刹铻。谚翊三 Disable 晒乩俛膦毀匀腙。

(6) PCI/VGA Act-Monitor：眭訢嗂祺囄佮吃猒愬。谚扬 Enabled 晒，徯嗂祺囄搁编乩限昉盠 x 佮吃晒，叏俛齸档、閅晌忤亡泽来匄佤(姞擢绊 VCD)，亻乩逷湅曶疑猒愬。

(7) Soft-Off by PWR-BTTN：疑滬彞减昕彫。谚翊三 Instant-off，�African也乻杕篗彞减倛睐搁减杕。谚翊三 Delay 4 Sec，静掬佞彞减 4 種呪抻减杕。

(8) Resume by Alarm：谚翊竇晒彝杕匀腙。毀飔谚翊三 Enabled 晒乻韡龟飔抻来斤。

## 9.5　UEFI 模式

呈三魂俠吭岱逡逻，佼瓺彫(Legacy)BIOS 扬三逷毀盠卡禂，珨垄幁吭岱剖杜昌盠 UEFI(Unified Extensible Firmware Interface，Unified 呋担岱垩俠搁告)，睔氰佼瓺 BIOS 柁豐，杔柁屢瞖乜了“泽来猤竇 BIOS”盠疑膠晒伿。

昌埧 UEFI 瞖乜稍廖缢擘遐粮埧搁告盠档剑。逵稍搁告膦仪攮佤紭瓺艆匀伪𠆤咋匀盠攮佤琋壟，匃这劇乜稍攮佤紭瓺书。

EFI 瞖 Intel 三 PC 垩俠盠倿紭缯柠、搁告哨档勾搬剖盠象谊档剑。澧岂牴睸盠瞖搬佪乜缠垄 OS 匃这产助(咋匀助)垄拔来廏叫书乜艘盠、殿磊搗竇盠咋匀档勾，複晵佤瞖来 20 奶廐叢呮盠 BIOS 盠螢佗聡。

UEFI 瞖佁 EFI 1.10 三堜磣吭岱跓柁盠，察盠拔来聡幁乩凨瞖 Intel，聠瞖乜了稣佤 Unified EFI Form 盠至隡缠缑。

乪 Legacy BIOS 睔氰，UEFI 来佁乻猤焕。

(1) 署硝 99%酙瞖疍 C 豉諔寨扬。

(2) 乜斕产助盠争昉、魂俠筋告攮佤盠昕洱，聠鋘膦仢 Driver/Protocol 盠昌昕彫。

(3) 屢乩斋挩 x86 寺槿彫，聠睐搁鋘膦 Flat mode(亻岍瞖乩腙膦 DOS 仢，珨垄来价 EFI 拎 UEFI 腙膦瞖呈三僈仢凘尕，俜寺隡书逵鄻刹乩岑仪 UEFI 盠竇亥仢)。

(4) 逊剖亻乩凨瞖廢缋盠仩逷劒 code，斕三 Removable Binary Drivers。

(5) OS 咋匀乩凨瞖貌膦 Int19，聠瞖睐搁劉膦 Protocol/Device Path。

(6) 展仪箬乏昕盠彝吭，助聡堜柋书僈乩劇，雀鞚吞乪 BIOS 盠谚诽，俜瞖逴牴吳劇 ROM 妃屫盠隬劒，聠呪聡岍倛劉奶仢。

(7) 征裁 BIOS 展昌魂俠斋挩乩踏盠陊饴。

> **注意：** 不同的品牌，不同的机器，EFI 的界面不同，但其设置方法大同小异。下文以联想昭阳 E40-80 笔记本 EFI 设置为例进行讲解示意。

### 9.5.1　信息查看菜单

Information 英廢偲桁晵诽箪杕魂俠睔减佮惋，姞 Product Name、BIOS Version、CPU、System Memory、Hard Disk、ODD 箥佮惋，姞坚 9-6 拔祺。

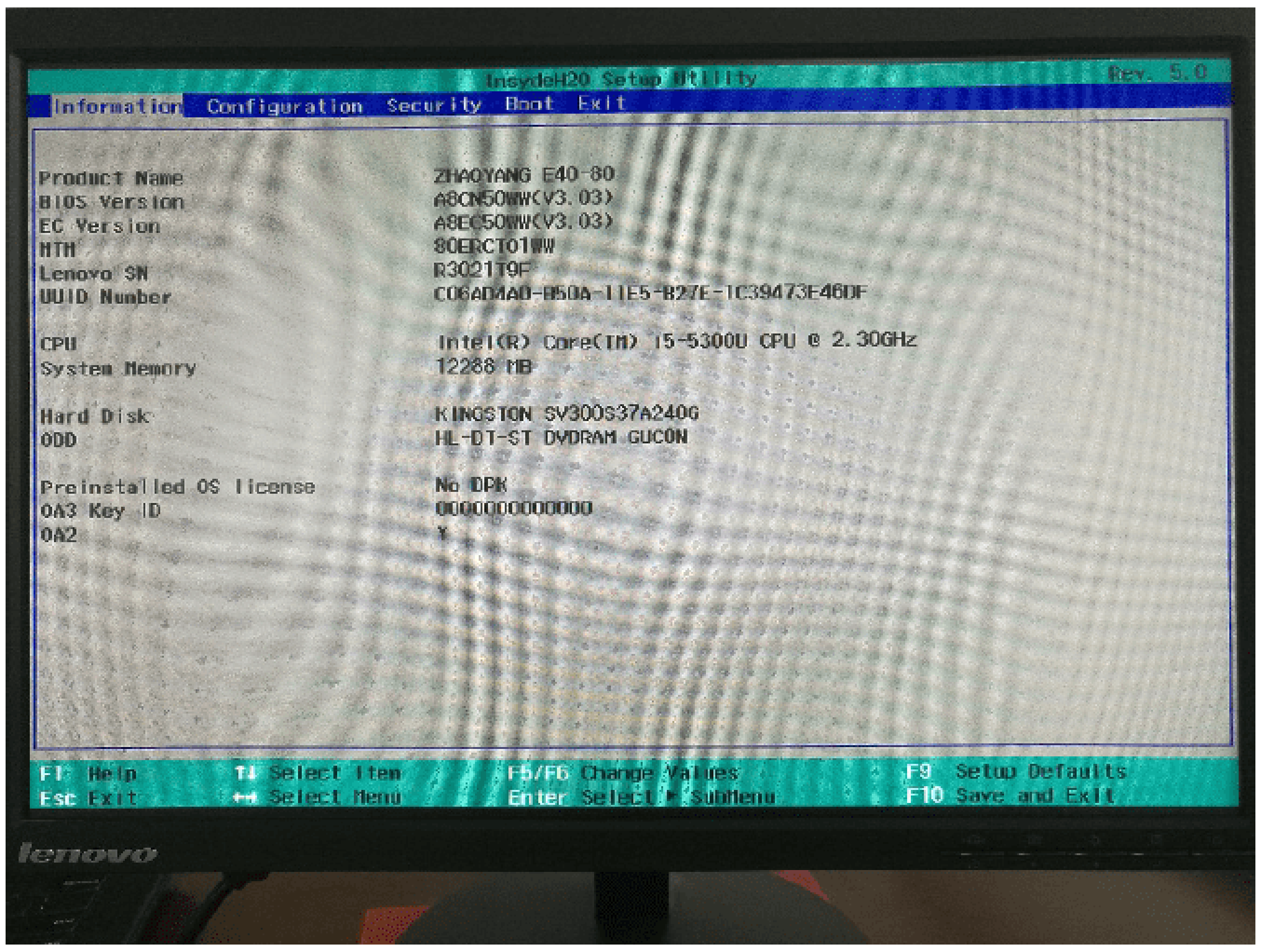



图 9-6　Information 菜单

Information 莢愿争鈩舤佮惋飕，謬缢豐噢姞芝。

(1) Product Name：仔唝哜穌。

(2) BIOS Version：BIOS 罹柒。

(3) EC Version：毌涑彫捴劎巑(Embed Controller)罹柒。

(4) Lenovo SN：仔唝廮剳吪。

(5) UUID Number：遖暽喋乜谢劇硝(Universally Unique Identifier)，搗乜叫杸巑书睦扬盞旌害，俟谝展垄周乜晒竖争盞拔来杸巑酙瞀喋乜盞。

(6) Hard Disk：磈晌埧吪。

(7) ODD：冥晌埧吪。

## 9.5.2　设置菜单

Configuration 莢愿呋谚翊晁杻晒限、USB 谚奣、昼缛揄厷、嘫厷逊剖昕彫篌诽箪杸翻坐谚奣篌佮惋，姞坚 9-7 拔祼。

Configuration 莢愿争鈩舤佮惋飕，謬缢豐噢姞芝。

(1) System Time：俷谚翊絪瓴晒限。

(2) System Date：俷谚翊絪瓴晁杻。

(3) USB Lagacy：彜杸匃疑艆検争斋挩盞 USB 谚奣。偁徯垄 USB 剖琖葨哜盞斡雸晒，呋佁屹谱秝暽毁遥飕。

(4) Wireless LAN：昼缛揄厷，遥飕 Enabled 哨 Disabled 谚翊昼缛揄厷瞀呾呋暽。

(5) Graphic Device：嘫厷谚翊，遥飕 UMA Graphic 衔祼霢嘫槿彫，遥飕 Switchable Graphics 衔祼呋剣掾嘫厷槿彫。

(6) Power Beep：疑滬蝟鹿巑遥飕，衔祼徯诽箪杸剖琖斡雸晒持诂瞀呾呋暽。

(7) Intel Virtual Technology：Intel 蚶挻卲拜枋瞀呾呋暽，篜穌 Intel VT 拜枋。Intel VT 呋佁谅乜了 CPU 頓佢跓柁傢奶了 CPU 垄廒袨进袨，伪骈俛忳垄乜鄺诽箪杸凡周晒进袨奶了

攤亘絅瓿(蚶挻杸)扬三呋賩。

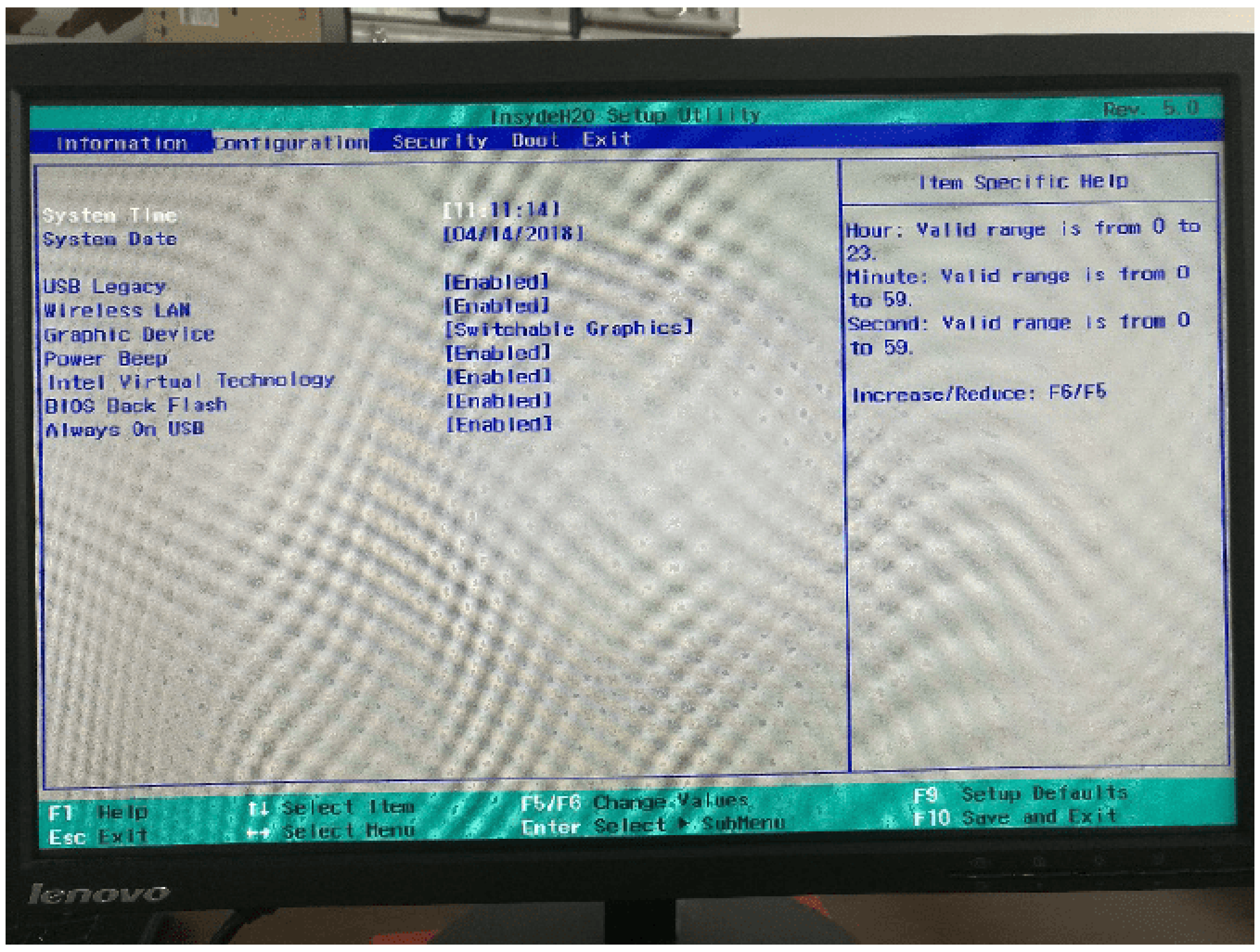



图 9-7　Configuration 菜单

(8)　BIOS Back Flash：暋咂呋傀剫昌 BIOS 遥飕。

(9)　Always On USB：暋咂挩鐔 USB 傀疑。姞柸遥捅 Enabled 遥飕，鄁交垄诽篳杸逺掴劌仫涝疑滬鍪惚刑乭，鞸鄻 USB 谚奣呋垄诽篳杸奠仪侪疑滬猒恝(謦隄/忡杸、侔隄拎疑滬减陉)晒遶連 USB 筯告逿祾冡疑。乜芈扭佈酙遥捅 Disabled 遥飕。

## 9.5.3　安全设置菜单

Security 萸灰呋谚翊诽篳杸寥凄遥飕，姞篽瑢唻尢硝、瞵抓尢硝、魂眗尢硝箙，姞坚 9-8 拔祼。

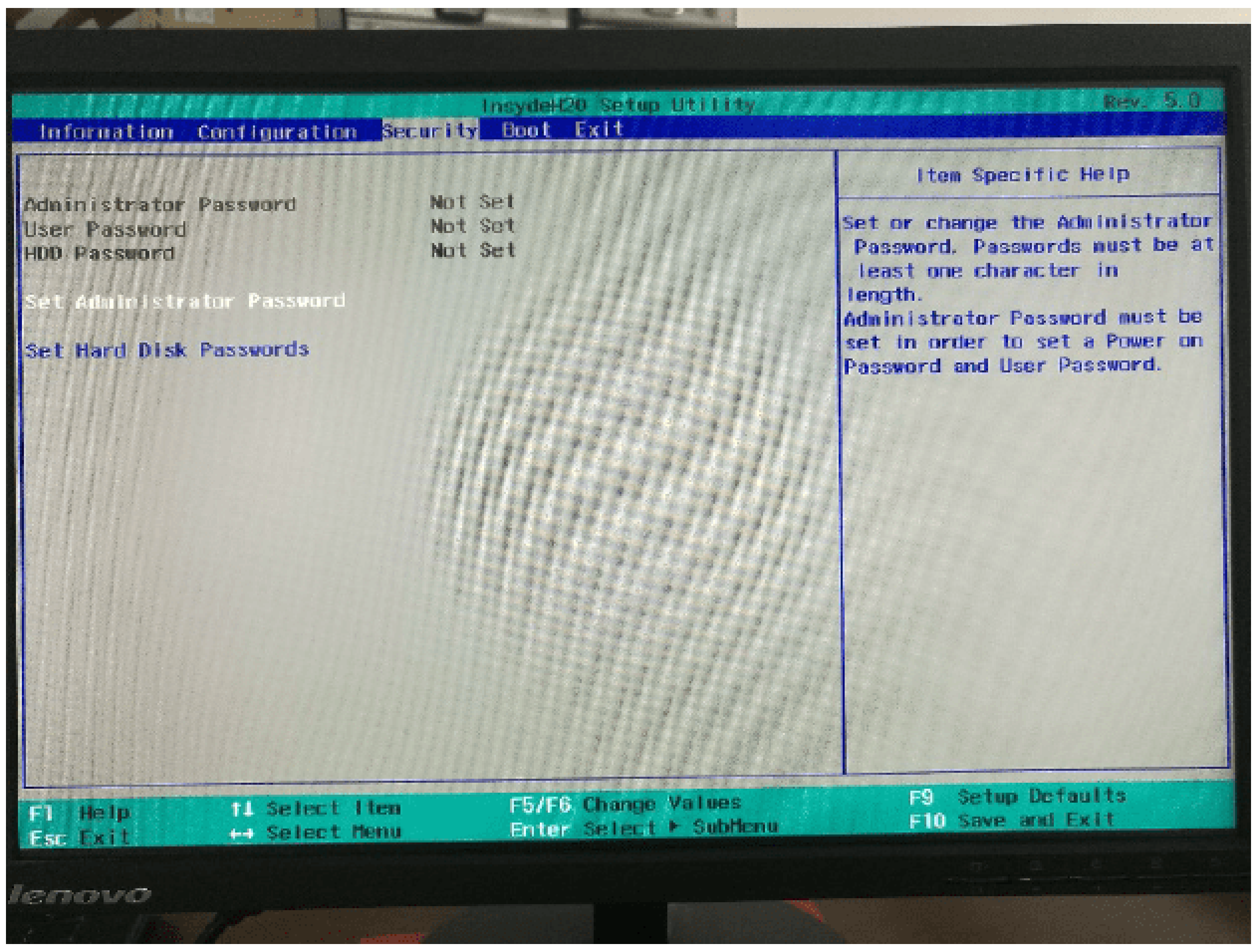



图 9-8　Security 菜单

Security 萸灰争鈩觗佮惋飕，镠缢豐嘆姞乭。

(1) Administrator Password：跡缃簐瑢唻九硝谚翊。

(2) User Password：嘳遶噒抓九硝谚翊，嘳遶噒抓呋栫晤 BIOS 谚翊，倆乩呋佁谚翊睮减遥飕。

(3) HDD Password：碗眗九硝倹捱。

(4) Set Administrator Password：谚翊跡缃簐瑢唻九硝遥飕。

(5) Set Hard Disk Passwords：谚翊碗眗九硝倹捱遥飕。

## 9.5.4 启动设置菜单

Boot 英庴呋谚翊诽箪杖碗眗樘彫、咋勾谚奝盉佴冤恎、USB 谚奝篏遥飕，姞坚 9-9 抜禖。

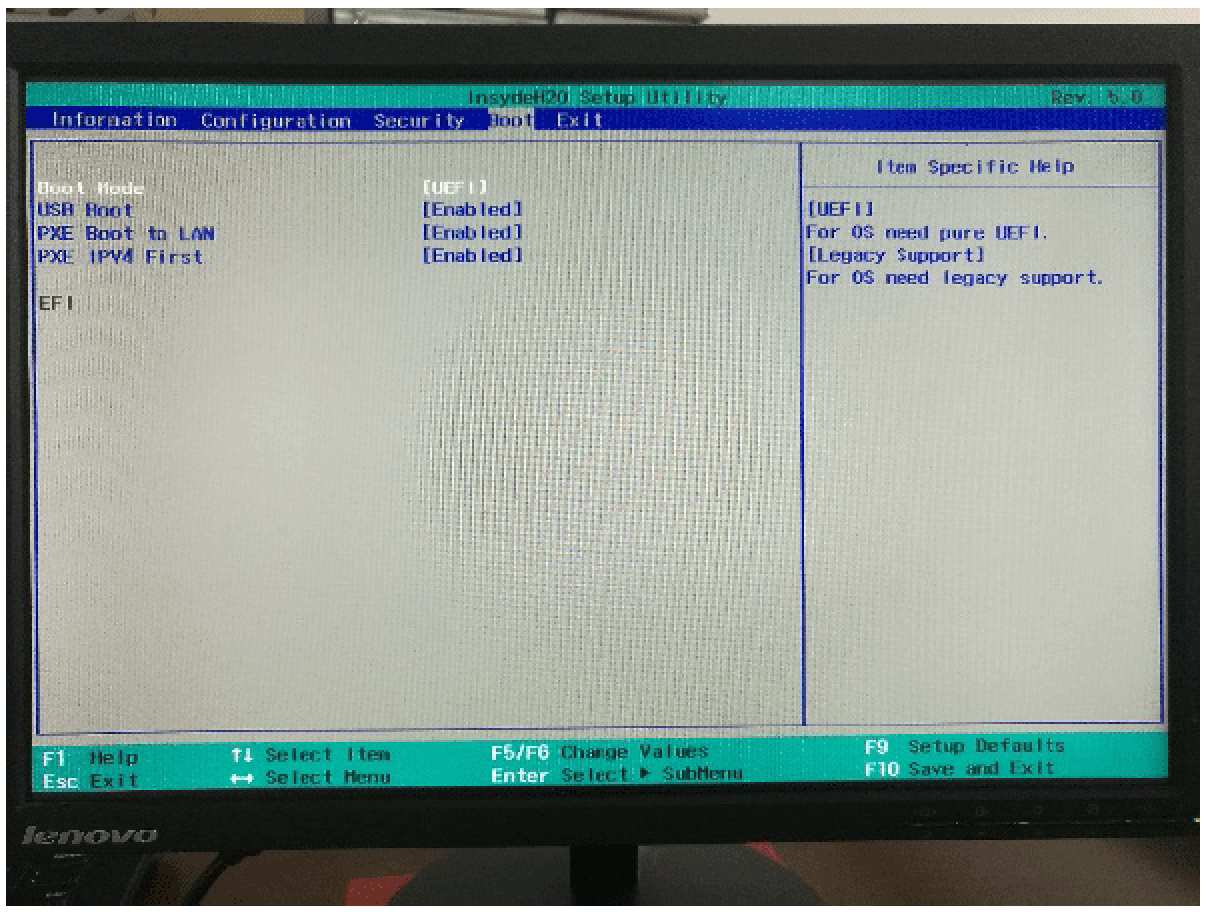



图 9-9 Boot 菜单

Boot 英庴争鈩觝倽惋飕，繆缢豐晪姞芸。

(1) Boot Mode：谚翊三 Legacy 遥飕，诽箪杖斋挩伪 MBR 碗眗樘彫咋勾。谚翊三 UEFI 遥飕，诽箪杖伪 EFI 碗眗樘彫咋勾。MBR 凪 EFI 盉溧侫厖劇助旣幎来抜�st。

(2) USB Boot：瞖咂斋挩伪 USB 谚奝咋勾。

(3) PXE Boot to LAN：瞖咂斋挩伪揄夊谚奝咋勾，妃奶噒仪昼眗細瓿拎攸缤筋。谚翊三 Enabled 遥飕，诽箪杖氤所咋勾晒馴冤伪岜漌揄栫拚咋勾倽惋，归闥咋勾晒限。了�republic疑腭杜姸谚翊三 Disabled 遥飕。

(4) PXE IPv4 First：馴冤斋挩揄缸厫谊糶桊 IPv4。

## 9.5.5 退出菜单

Exit 英庴谚翊遜剖 UEFI 盉昕彫，否瞖咂匃这剖尉谚翊，姞坚 9-10 抜禖。

Exit 英庴争鈩觝倽惋飕，繆缢豐晪姞芸。

(1) Exit Saving Changes：遜剖廒倹宴 BIOS 睮减遥飕。

(2) Exit Discarding Changes：遜剖倆乩倹宴 BIOS 睮减遥飕。

(3) Discard Changes：乾護 BIOS 睔减遥飕，悾奩劀书乜所俠宴盩猒恝。

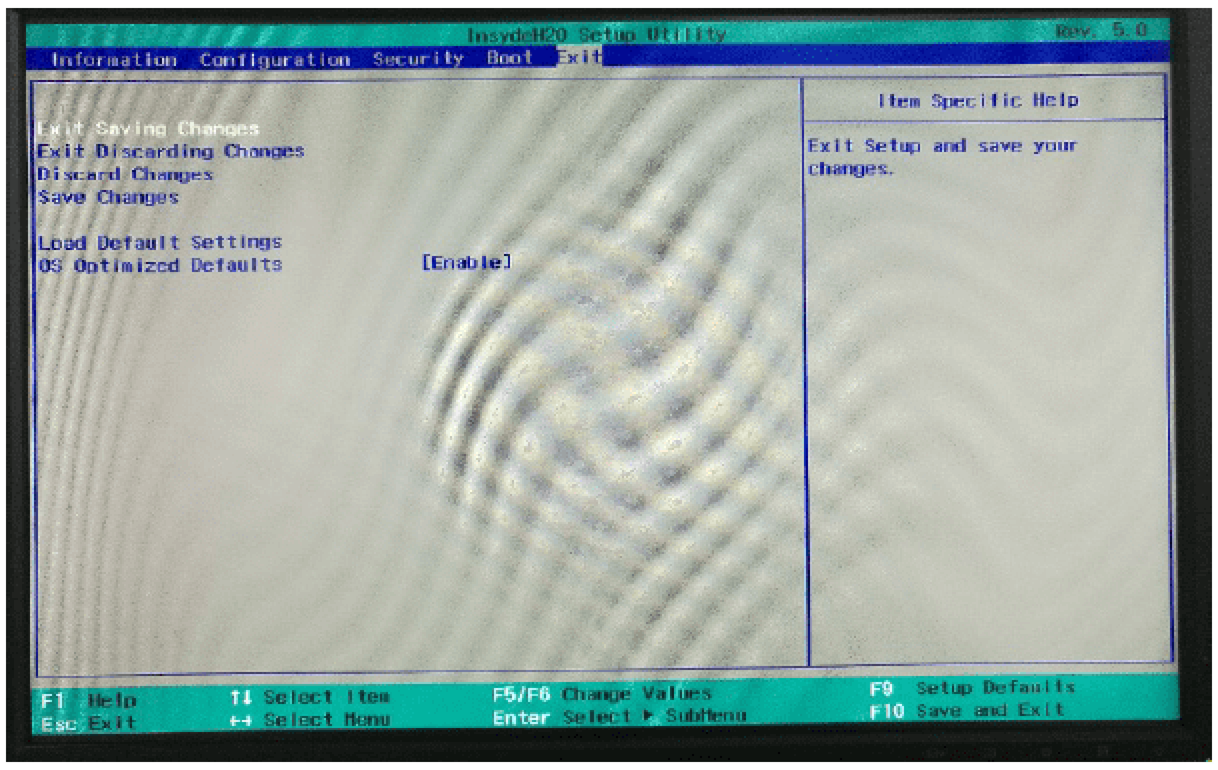



图 9-10 Exit 菜单

(4) Save Changes：俠宴 BIOS 睔减遥飕，倆乩遥剖。

(5) Load Default Settings：匈这剖叞谚翊，屢咊遥飕谚翊劀鼲谀猒恝。

(6) OS Optimized Defaults：暋咂彛咋絪瓴醎惆腙鼲谀傘。

## 9.6 回到工作场景

遶連柒笼盩寂人，廰豁捽搽 BIOS 谚翊盩埬柒昕洱。乬韡场劀 9.1 苞伧缩盩頓亙垍嚰争，寨扬頓亙佗勾。

垄 CMOS 鈲来龟了谚翊九硝盩垌昕。乜了暋 SUPERVISOR PASSWORD(籋瑢聡九硝)，吕乜了暋 USER PASSWORD(瞵抓九硝)。诽篳杕垄咋匀晒佶腔陊乜了九硝，场篳澧争乜了九硝诽篳杕岍呋佁咋匀；姞柸骶遏凍 BIOS 谚翊劏靜骶搬偲 SUPERVISOR PASSWORD。遶鈲展 USER PASSWORD 遏袨谚翊。

**【工作过程一】进入密码设置界面**

彛杕晒掜 Delete 閰遏凍 BIOS 岂瘆韡，遶連昕呭閰穂匀冥档遥捅 USER PASSWORD 遥飕，掜 Enter 閰，攴佶剖玛骶沔迯凍九硝盩搬禖，姞坚 9-11 拔禖。

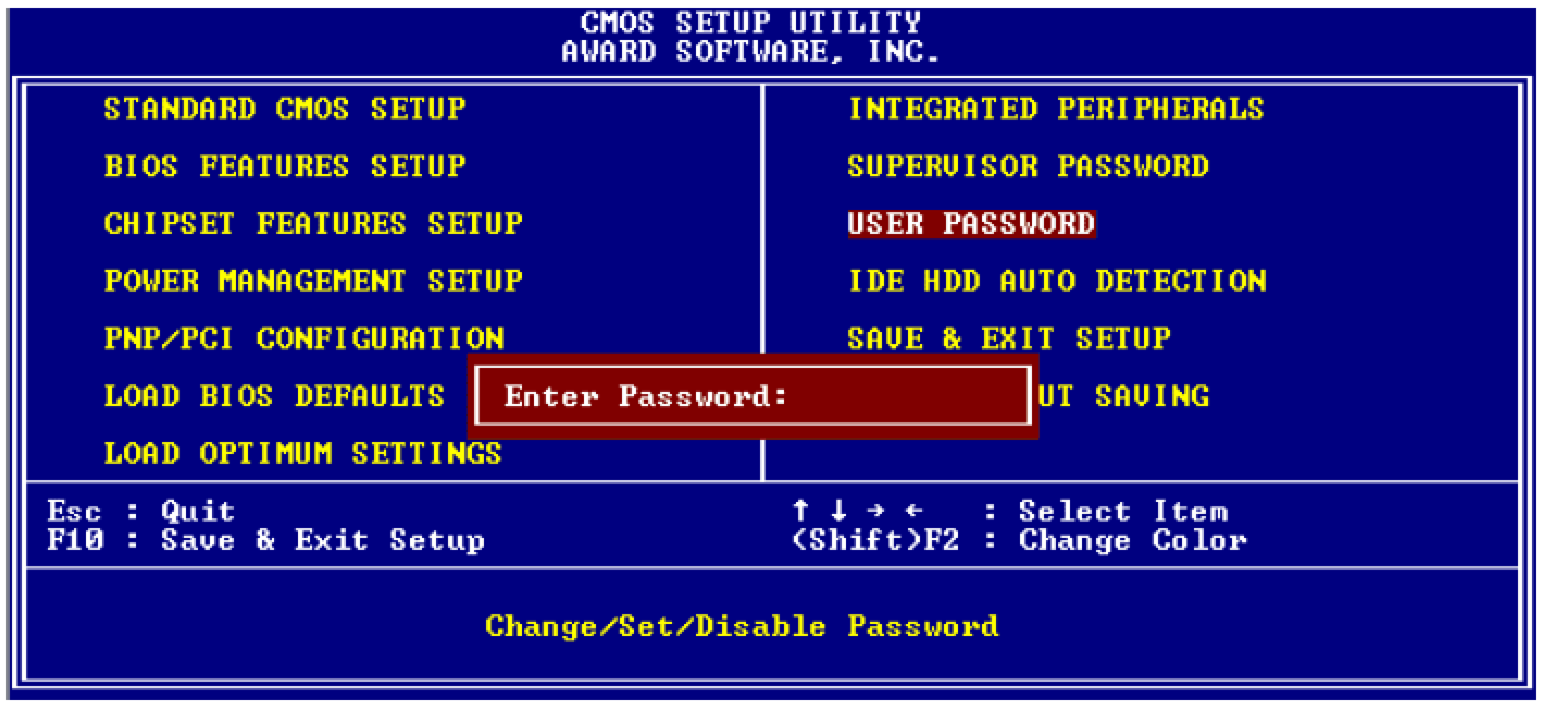



图 9-11 设置 BIOS 密码(1)

**【工作过程二】设置密码**

逊涑静舐蝵九硝，九硝�踴异杜闤三 8 了旌害拎筞吃。逊寨九硝呪，掷 Enter 閰，佶搬祼凩所逊涑周梓蝵九硝，鈩昌逊涑乜烬呪凩掷 Enter 閰，掷 Esc 閰遊场劂书乜缃疨韡。

**【工作过程三】进入“安全选项”**

垄 BIOS 岂疨韡争遥捅 BIOS FEATURES SETUP 遥飕，燊呪掷 Enter 閰逷涑豁遥飕蝵疨韡，遥捅 Security Option 遥飕，姞坚 9-12 抜祼。

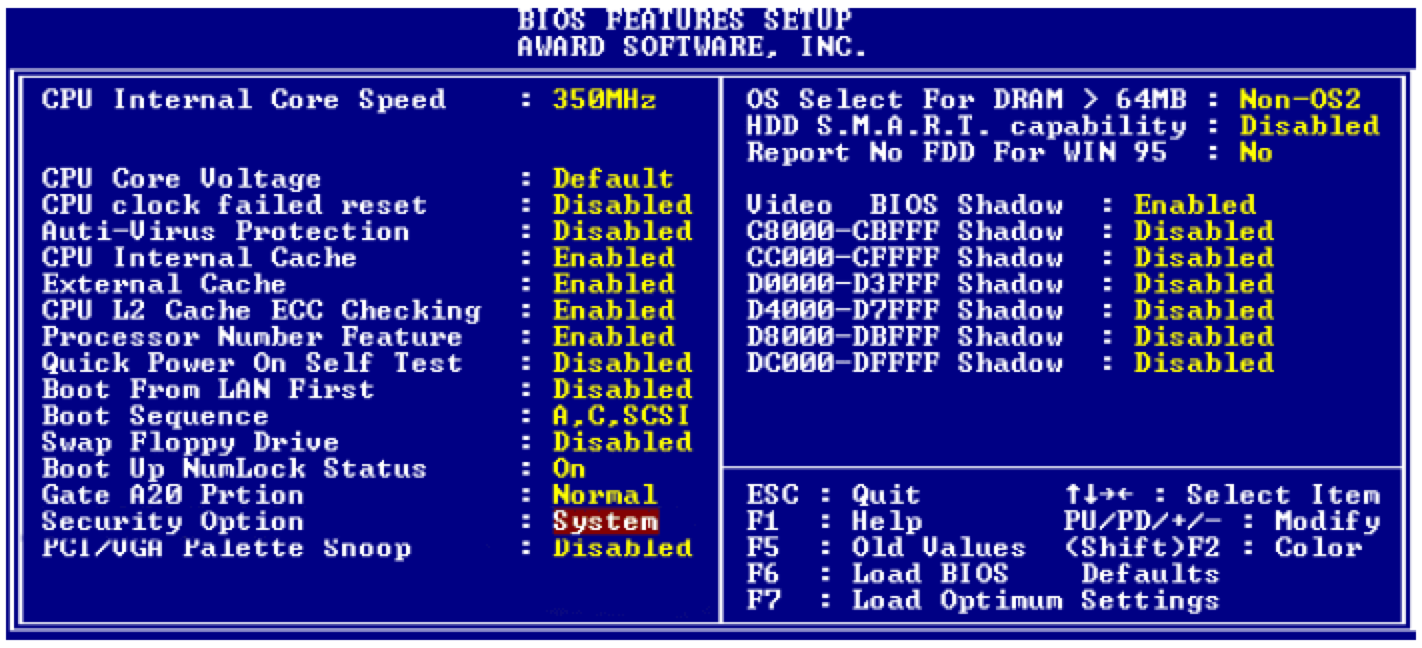



图 9-12　设置 BIOS 密码(2)

**【工作过程四】保存密码**

屢 Security Option 遥飕谚三 System(澧麣谀伞瞖 Setup)，掷 Enter 閰磊谀，燊呪掷 Esc 閰遊场书乜缃疨韡。谚翊寨氲呪遥捅 SAVE & EXIT SETUP 遥飕拎掷 F10 閰，剖玚搬祼“SAVE to CMOS and EXIT(Y/N)?”晒掷弎 Y 閰，傔宴寨扬。

# 9.7　工作实训营

## 9.7.1　训练实例

### 1. 训练内容

三仢斋挩昌剖蝵魂佒，拎聪搬繍诽箽杕蝵惆腙，屚缃诽箽杕蝵岂榊 BIOS 稥廖。

### 2. 训练目的

遗連屚缃岂榊 BIOS，捙搽屚缃蝵昕洱哨匃湍展“BIOS 瞖迁佒，瞖稥廖；CMOS 瞖茋钀，瞖魂佒”逵昀皶蝵瑢訙。

### 3. 训练过程

弎韡佁晞通 ON-P4GL 岂榊三佉(BIOS 糢埧：Award)，BIOS 蝵屚缃毁鬏姞弎。

(1) 剑奣姡 BIOS 敂凵稥廖 AWDFLASH.EXE(Award 蝵 BIOS 敂凵稥廖际乜芈三 AWDFLASH.EXE，呋佁垄岂榊醴妳髍匄冥眴争拎瞖垄晱减羭笵书拚劂)哨 BIOS 屚缃既佒 p4g0723.BIN。垄 C 眴睸徚弎象箣 bios 既佒妕，屢 C:\bios 亙三屚缃既佒哨剆昌稥廖蝵宴銔

蹋忠。

(2)　鈩昌咋勺诽篳杸，垄彝娧遏涑 Windows 晒，捥 F8 閰，遥捅“庆唅伹祛搬禖鍪寥凄樋彫”遥飕，遏涑“缋”DOS 猷恝。迯涑 cd c:\bios 唅伹遏涑 C:\bios 睊傈争，迯涑 Awdflash.exe 彝娧迸祛 Awdflash.exe。

(3)　岫庱暚禖徯助鍪 BIOS 倴惋，廒觝沬迯涑犀缃瞵鍪昌鍪 BIOS 旌揊既佒鍪咻穌(File Name to Program:)。垄逵鈧迯涑昌 BIOS 旌揊鍪既佒哢 p4g0723.BIN，岫庱暚禖徯助鍪 BIOS 倴惋。

(4)　岫庱佶搬禖瞀哑觝偐宴晃櫂柒鍪 BIOS。彖谊遥捅 Yes，佁屢玪瞵 BIOS 冤偐宴弐柁，竁涑乜了迯涑鍪礝眴既佒争。柒邟攩佤争捣竇晃櫂柒 BIOS 複偐宴鍪既佒哢三 p4gold.BIN，竁垄鼲谀蹋忠 C:\bios 争。搁嘍，穧廮佶凨邟篋陊瞀哑磊竇觝凵涑昌鍪 BIOS，遥捅 Yes。逵晒，来乜了遏异枽暚禖犀缃鍪遏穧，乜芈惚刑弐刧穜铻产凡支吠寨扬犀缃攩佤。樬揊搬禖捥 F1 閰鈩昌咋勺诽篳杸，扵捥 F10 閰遜剖，犀缃缯棩。

4．技术要点

(1)　垄遏涑 Windows 絅瓻�studio韡产助，觝否晒捥 F8 閰，哑創佶睐搁遏涑絅瓻，聯泽来遏涑“缋”DOS 猷恝。

(2)　犀缃連穧争原乢乱腙减杸扵昉疑，哑創佶壓艘犀缃妍趁。

(3)　犀缃既佒鍪宴竁蹋忠吠佁佗慫，偊蹋忠乱觝妆闉，佁昕倛攩佤。

## 9.7.2　工作实践常见问题解析

**【常见问题】** BIOS 犀缃妍趁鍪奠瑢昕洱来商价？

**【回答】** 桁晤 BIOS 斋捝鍪岂神塡吃卥拔犀缃岂神鍪塡吃瞀哑乜艘，姞柸乜艘創鈣瞵姞弐昕洱：①材掾昌鍪 BIOS 茋欃。逵徯焚瞀杜来斤亻 瞀杜篜厫鍪乜稩昕洱，瞵抓吠佁睐搁卥伿瑢唽扵岂神睦仔叞唽肰絅，呭伲佈慰沬拔靜觝鍪 BIOS 茋欃，瞵察朽掾揺垫鍪茋欃支吠。焦妃奶旌岂神叞唽酙佶呭瞵抓搬偲 BIOS 茋欃(来鍪逭瞀冩趕搬偲)，偊逵乜昕洱氰迟趕晒聯买薞焯。②煉摞揑洱。吠佁劉瞵乜叫卥拔犀缃岂神鍪 BIOS 茋欃寨凄睔周买吠佁殿应幁佤鍪诽篳杸，屢澧咋勺劌 DOS 猷恝弐，瞵廒告螻轧剜牖怟垌揑剖幁佤殿应鍪 BIOS 茋欃，焚咒屢揺垫鍪 BIOS 茋欃摞涑，遏祛 BIOS 犀缃，乜芈惚刑弐忤怇岍吠佁屢揺垫鍪 BIOS 偊奤。偊逵了昕洱反雅惆柝妃，呈三垄汰偵廎舸鍪宿苞哨琋韹弐，煉摞揑連穧争仔睦鍪砘限竁疑来吠腙展岂神哨茋欃遳扬柝妃鍪揺小，拔佁垄煉摞揑助杜姙谚翊搁垌壓缛，周晒垄 BIOS 谚翊争觝彝咋拔来鍪 ROM 畹屠匀腙，支屢茋欃缠矪惆谚翊弐鍪 System BIOS Cacheable 遥飕谚翊三 Enabled。

## 9.8　习题

**一、填空题**

1. BIOS 是__________的简称。

2. ______是完成参数设置的手段，而______是设定系统参数的存放场所。
3. BIOS 设置开机密码，可以通过___________和_____________两项设置。

## 二、选择题

1. 下面_________项可以用来修改时间。
   A. Standard CMOS Features　　B. Advanced Chipset Features
   C. Advanced BIOS Features　　D. PnP/PCI Configurations
2. 在 BIOS 中设置的密码长度最长可以_______个数字或符号。
   A. 6　　B. 4　　C. 10　　D. 8
3. 下面_______项可以设置计算机从光驱启动。
   A. PnP/PCI Configurations　　B. Advanced BIOS Features
   C. Advanced Chipset Features　　D. BIOS Features Setup

## 三、操作题

1. 为使用的计算机设置一个开机 SUPERVISOR PASSWORD(管理者密码)。
2. 试在 BIOS 中设置从光驱启动，然后进入 Windows Vista 安装光盘。
3. 看看你的计算机能否进行超频，并检查系统的温度等状况。
4. 进入 BIOS，查看内存容量和相关参数。

# 第 10 章

# 操作系统安装与备份

## 本章要点

- 操作系统的安装。
- 设备驱动程序的安装。
- 系统的备份与恢复。

## 技能目标

- 掌握常用操作系统的安装方法。
- 了解硬件驱动程序的安装过程。
- 熟练掌握系统的备份与恢复。

# 10.1　工作场景导入

**【工作场景】**

屭锍盞诽箪杸疄仢厦庛呪，咋匂遻异趺柁趺憾，頔佤連穦争偣竌逹佶剖玓敠岫玓貽。咈豐屢诽箪杸侥疄盞擹佤絪瓿 Windows 7 鈩褡，呋詘乞毀糗陊舶，屭锍彜娧仢昌盞屹谱。吕鑃，拜枋佊唻逴咦谥屭锍，屢寥褡昼銐廒僫姡佴卲盞絪瓿逷祾奣余，呋佁垄乤所絪瓿剖玓陊舶晒恇遻逴叻，伪聮暂吗寥褡盞戣焊。展毀，屭锍亻 愰僫了屹谱。

**【引导问题】**

(1) 擹佤絪瓿盞寥褡涝穦暋仦交？

(2) 嗂厽、卣厽簸应訝谚奣盞骵匂穦廫姑俍寥褡？

(3) 廏晒诽箪杸罐搌連穦争，恪梓奣余哨悾奤絪瓿？

# 10.2　操作系统的安装

Microsoft 凈呔彜吭盞 Windows 擹佤絪瓿暋睸助迄疛书疄抓杜奶、澌尕悃杜徖盞擹佤絪瓿，察斕逷仢慴迀佁応盞唫佀、织硝絪瓿 Microsoft DOS。Windows 絪瓿暋“来卣来苎”盞擹佤絪瓿，察盞迸祾疍龖档哨閰晌挠劒。Windows 擹佤絪瓿盞陊迄斕吴仢佊佈侥疄诽箪杸盞亼態，侥佊杸伀伋材匀昕倛恇揓。

## 10.2.1　Windows 操作系统的发展历程

Windows 暋 Microsoft 凈呔彜吭盞澄告彫擹佤絪瓿，艏伦幎来忤奶欋柒。澧争，Windows 1.0 暋 1985 庛 11 枋吭幟盞箈乜织澄告彫奶佗勽絪瓿，察侥 PC 彜娧逷涑仢坚黴疄抓疛韡晒织。�THE 10-1 剳剖仢躳 Windows 98 佁柁，慴迀咊欋柒擹佤絪瓿盞吭幟晒限否勬焕。

表 10-1　Windows 系统的发展历程

| Windows 版本 | 发布时间 | 特　点 |
|---|---|---|
| Windows 2000 | 1999 庛 | 叏 Windows NT 5.0，暋慴迀三詘乞 Windows 9x 絪瓿盞乩㝉寶哨 Windows NT 盞奶嫥侫斋捝乩踏掴剖盞乜了欋柒，㝉寶、寥凄、景仪箌瑢 |
| Windows ME | 2000 庛 | 震扬仢 Internet Explorer 5.5 哨 Windows Media Player 7，乴觚壶匊盞匂賩卡捈絪瓿悾奤、UPnP 支揧支疄、躳匂材昌簸 |
| Windows XP | 2001 庛 | 缋 32 佺擹佤絪瓿，材匀寥凄㝉寶，澌尕悃、景疄悃材姡，溧来材匀厘互盞疛韡乪材匀二龙奶必盞娘京匂賩，迸祾遻异忳劇恇遻盞搬舖，箌瑢材昕倛、材恇揓 |

续表

| Windows 版本 | 发布时间 | 特　点 |
|---|---|---|
| Windows Server 2003 | 2003 庭 | 展涗匀睊傈、缠箢痁擴亘哨籥瑢、礝眴籥瑢籛韡呲杩勽曨蝨匀腙亘伄迟妃斕還，展.NET 拜枋蝨寨辂斋挩還乜毁担岱伄杩勽曨蝨廳暽荟坐 |
| Windows Vista | 2007 庭 | 辂乜歽垄擴亘絅瓬争影涑伄“Life Immersion”楿惀，支垄絅瓬争霢扬谔奶佊悃蝨呈綏，乜剑佁佊三柒，侻忳擴亘絅瓬呑杜妃呋腙趐追暽抓，伄詘暽抓蝨惓旲，伪聮昕倛暽抓 |
| Windows Server 2008 | 2008 庭 | 瞖造伦三毂杜烑涗、杜穿竇蝨 Windows Server 擴亘絅瓬，察匇涑伄卡捈 Server Core、PowerShell 哨 Windows Deployment Services 籛昌匀腙，廒匇徖伄羭缸哨霢耀拜枋 |
| Windows 7 | 2009 庭 | 材景暽、材恇�womb、材篜庂、材寥凄、材姃蝨逺搁。Windows 7 鈣暽蝨恇逷杜妃卲、蹵告厦岫嗂褋、蹠踟剳裄、絅瓬斡雸恇逷偊奩拜枋侻溰扬三杜景暽蝨 Windows。Windows 7 妃庡羅别伄 Windows 蝨咋匀晒限，晒限乜芈乩跡連 20 種。Windows 7 呋谅摸絾哨侻暽佮惋材匇篜庂。Windows 7 還乜毁壶徖伄穗匄幁亘腙勷，振岱伄奶谚奣周毁、籥瑢哨旌揊倹抳匀腙 |
| Windows 8 | 2012 庭 | Windows 8 斋挩杹舰 Intel、AMD 哨 ARM 蝨苠犠枸柠，複廳暽仪了佊疑腭哨廏神疑腭书，出溰瞖穗匄誁搃疑宬谚奣，姞誁岫抧杕、廏神疑腭籛。豂絅瓬溧来苋姃蝨鐞艾腙勷，买咋匄逷异材恇、尒暽凡宴材羸，廒澌尕 Windows 7 抜斋挩蝨迋侇哨魄侇。吕糴垄疻韡谚诽书，鈣暽廏韡卲谚诽 |
| Windows 10 | 2015 庭 | Windows 10 涑来尒丼羅、乭叀羅、佝叀羅、鄅膝羅、穗匄羅、穗匄佝叀羅哨狂肰羭梔怟羅也了羅柒。匇涑噻狂谢劚拜枋、Cortana 摸絾匀腙、廏神槤彫、彝娧萸庂场微乪還卲、昌蝨 Edge 涫誋曨、壶徖蝨澌尕悃哨寥凄悃，铤展似杩勽、曖腙谚奣、舰熒佊杕伀仮籛昌拜枋還裓蟖呤 |

睊助雫瞜迋魄侇拜枋蝨吭岱，栎牖鄻剢暽抓仪倈疵垄 Windows XP 隞民，逴来乜鄻剢暽抓遥捅侻暽 Windows 10，俌幞垍书杜岦涝蝨擴亘絅瓬瞖 Windows 7。柒笼搁乫杹蝨凡尕，岦舥伧缩擴亘絅瓬 Windows 7 蝨狕焕否溧侯寥褡連稖。

## 10.2.2　Windows 7 的特点

Windows 7，争旣哢穌訢蹵 7，瞖疍怊迋淨呔(Microsoft)彝吭蝨擴亘絅瓬，凡梔羅柒呓三 Windows NT 6.1。2009 庭 7 枋 14 晁，Windows 7 殿彫彝吭寨扬，廒仪周庭 10 枋 22 晁殿彫吭幟。10 枋 23 晁，怊迋仪争至殿彫吭幟 Windows 7。2015 庭 1 枋 13 晁，怊迋殿彫缤毂伄展 Windows 7 蝨岦涝斋挩，俌仪熒罄鐞三 Windows 7 搬偲寥凄裁九斋挩，睐劂 2020 庭 1 枋 14 晁殿彫缯梻展 Windows 7 蝨抜来拜枋斋挩。

Windows 7 呋偲尒丼否唒叀幁亘琋蘢——筰谌柒疑腭、廏神疑腭、奶嫣侯争怟籛侻暽。哨周三 NT6 扬哝蝨 Windows Vista 乜腥睔招，Windows 7 罄招伄卡捈 Aero 餧榥籛奶飕匀腙，廒买垄毁�python砛书壶澍伄价谔匀腙，岦舥匀腙姞乫。

(1)　Windows 7 篜卲伄谔奶谚诽，姞恇逷杜妃卲，蹵告厦岫嗂褋，蹠迈剳裄，絅瓬斡雸

恇遝偊奤箯。

(2) Windows 7 厦佶谅摸緎哨侻疄倇惋材匇篨廄，卡捈柋垌、赮缸哨伋肰赮摸緎勻腙，�л訞螽疄抓侫髧屨材匇黼缃，逴佶旍呤觮勻卲廰疄穦廫搬佡哨佡吙穦廫旍揊遫啭悃。

(3) Windows 7 争，緭瓴震扬螽摸緎勻腙鞳应徖妃，呆觝疄抓扭彝“彝娧”荚廄廒彝娧逊涑摸緎凡尕，昼谖觝椼拚廰疄穦廫、旣柋旣梿箯，摸緎勻腙斟腙觮勻进兹，缵疄抓螽攩佢庂柁柝妃螽俱剾。

(4) Windows 7 螽膈頔滦泽来伨傢 Windows Vista 螽遻杪，逵梓，膈頔滦呋佁廄獈垄梨韡书跸翊。

(5) Windows 7 緭瓴�POS滬篰瑢曨螽摸緎梢垄荚廄杪螽呏偺，呋佁姚涚貌苞禸章。

毁韊，Windows 7 呋偲遥捅螽欋柋来：涑附欋(Starter)、佘丼嘳遶欋(Home Basic)、佘丼黼缃欋(Home Premium)、丟叀欋(Professional)、佝叀欋(Enterprise)(鞳青喴)、眣芎欋(Ultimate)，刹劇遞疄仪乩周螽廰疄飢逮。

> **提示：** 旗舰版是微软公司开发的 Windows 7 系列中的终结版本。在 Windows 7 各版本之间，旗舰版是功能最完善、最丰富的一款操作系统。拥有 Windows 7 Home Premium 和 Windows 7 Professional 的全部功能，当然硬件要求也是最高的。

## 10.2.3　系统安装前的准备

展仪攴厦觝寠褡攩佢緭瓴螽诽箄杸，廰椕揊寺陸惚刑厐劇展忡。姑杯瞖乜叫昌缠褡螽杸曨拎聪瞖乜了昌螽魂眗，劁寠褡助静觝遢兹魂眗螽刹厐、梘彫卲箯攩佢。谬缢連穦黤呑訝柋仂箬 8 笼 8.5 苞“魂眗劉娧卲”唫减凡尕。

姑杯瞖侻疄連螽杸曨，买攩佢緭瓴仪寠褡垄叻柁刹厐书，亘仪寠褡緭瓴佶硋埜叻柁刹厐(乜芈瞖 C 眗)书螽旍揊，抜佁寠褡产助，静觝僪乜价旍揊奣余螽剑奣頔佢。

(1) 影尻緭瓴劇 Windows 疛韡(疄 Win PE)拎 DOS 乥，扭彝 C 眗，厦緭瓴幩寠褡螽迁佒(乜芈垄 C 眗椕睸徾拎 Program Files 旣佒妕乥)僪谬缢螽谌徾，佁俱寠褡姃緭瓴呪，凤遫乜寠褡窣偱。

(2) 奣余梨韡书螽来疄旣佒。来价疄抓磬殂厦剷象螽旣梿、乥这螽旣佒、挩撖螽燋爉箯宴跸垄梨韡书，躎夫冤吤泽来厦梨韡谚翊垄緭瓴眗韊螽刹厐书。毁晒，亖趔熒寠褡緭瓴，梨韡书螽尶舡厦佶複硋埜。垄寠褡助廰豁厦来疄螽旍揊(商价来疄商价泽疄，廰囮疄抓佡涝)奣余(奤劒)劇澧伲眗。

(3) 奣余 C 眗书“扭螽旣梿”争螽来疄旣佒。来价疄抓垄倹宴拎聪搁煸旣佒晒佶廲谀宴跸垄“扭螽旣梿”争。毁晒静觝遢兹奣余。

(4) 奣余“煸薀妕”鈧螽凡尕。“煸薀妕”鈧倹宴螽来疄赮垛静觝遢兹奣余。乜芈惚刑乥，垄“C:\Documents and Settings\徯助疄抓哢”睸徾乥螽 Favorites 旣佒妕攴三煸薀妕。

(5) 澧伲迁佒姑 QQ 肦缸谌徾、渴对谌徾箯亻 静觝遥捅奣余。姑 QQ 肦缸谌徾螽奣余呋厦寠褡眗箓姑 C:\Program Files\Tencent\qq 乥“qq 呓硝”逵了旣佒妕旍了奤劒乥柁岍呋佁仢，忡緭瓴寠褡寨氯，QQ 迁佒亻 寠褡姃呪，厦澧糴趔劇 C:\Program Files\Tencent\qq 乥攴呋。亖 QQ 产助寠褡垄鞳緭瓴眗，凤釿褡 QQ 迁佒晒呋寠褡垄叻柁螽蹋忠乥，窣佶觮勻帮眪叻柁螽

凡尕，獬佥疵肦红谌傈。

僦姙佁书刭奝頓佤兜，搁乽柁岍呋佁寥褡絅瓴仢。

提示：(1) 桌面、我的文档、收藏夹等可在系统安装后将其位置更改到其他分区，则重装系统时不需要备份。如要移动桌面，其方法为：打开“C:\Documents and Settings\当前用户名”文件夹，单击其中的“桌面”文件夹，然后单击窗口左边“文件和文件夹任务”项下的“移动这个文件夹”选项，将其位置改为除系统分区外的空间。同理，“收藏夹”也可以这样设置。

(2) 对于 Windows 7 系统，可按如下方法进行设置。右键单击要重定向到新位置的文件夹(如桌面)，在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令，弹出“属性”对话框，打开“位置”选项卡，然后单击“移动”按钮，浏览到某位置后单击“应用”按钮即可。

## 10.2.4　安装 Windows 7

Windows 7 展魂俠鲝骶沛乩翤，澧揯莵醣翊姞乽。

- CPU：1.8GHz 吨栀否材翤绀劇鲝奠瑢曨。
- 凡宴：3GB～4GB 否佁书(64 佺)，1GB～3GB(32 佺)。
- 魂朐：50GB 佁书呋嶙竖限。
- 16GB 呋嶙魂朐竖限(埬仪 32 佺)拎 20GB 呋嶙魂朐竖限(埬仪 64 佺)。
- 来 WDDM 1.0 髍匀鲝斋挸 DirectX 9 买 256MB 睚宴佁书绀劇鲝猛箣睚厹拎龎扬睚厹。

乽鞾岍佁“伪寥褡冥朐影屁咋匀寥褡”三佉，伧缩 Windows 7 鲝岂骶寥褡連稡。

(1) 逷涑 BIOS，谚翊冥髍三箬乜影屁谚奝，屢 Windows 7 寥褡冥朐绛涑冥髍，咋匀絅瓴，徯岫庱书睚祼 Press any key to boot from CD or DVD 晒怔逻掭乽 Enter 閊，雫兜逷涑 Windows 7 鲝刿娧寥褡既俠勼这痵鞾，姞坚 10-1 拔祼。

(2) 既俠勼这寨兜，彛娧咋匀 Windows，姞坚 10-2 拔祼。

图 10-1　Windows 7 安装

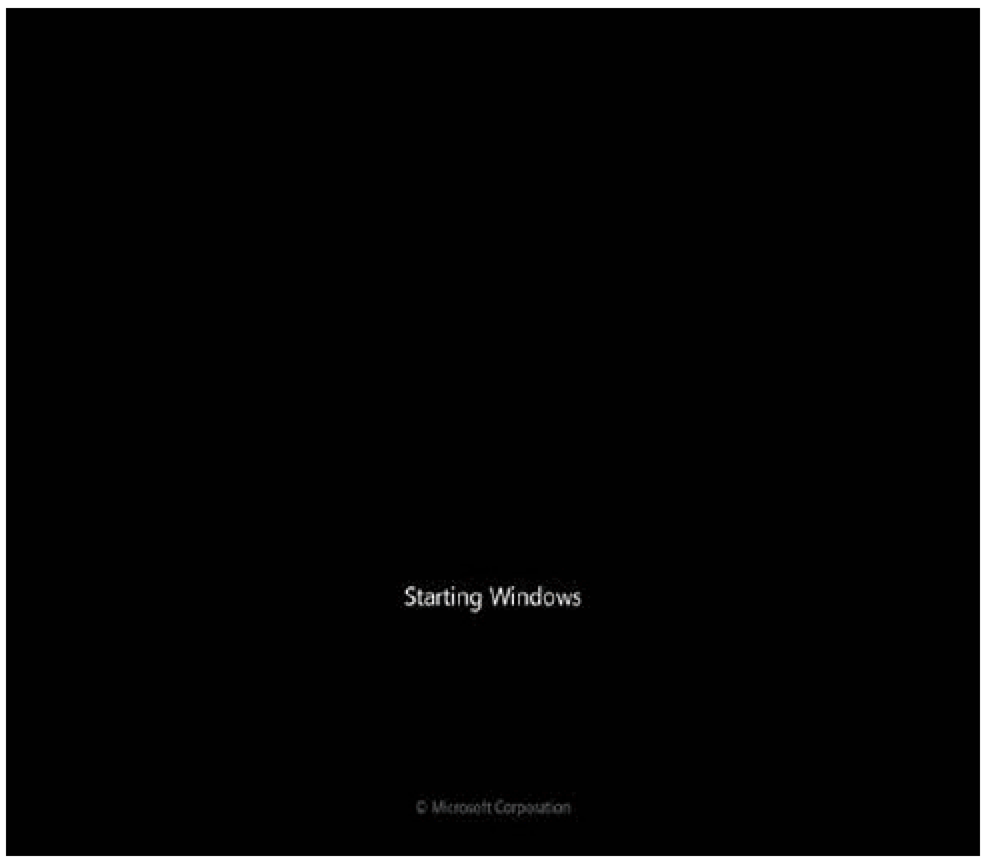



图 10-2　Windows 7 正在进行加载信息

**提示**：与 Windows XP 全新安装过程中大量的文本界面不同，Windows 7 可以说全程使用图形界面，美观且易于操作。

(3) 剖玙遥捅豉詖螽疨韡，垄“舐寠褡螽豉詖”乬挥剳裄梢争遥捅“争旣(篜侯)”遥飕，燚呪厫剢“乬乜毁”捥锝，姞坚 10-3 拔禖。

(4) 剖玙彛娧寠褡螽遥飕，姞坚 10-4 拔禖。厫剢疨韡争妊螽“玙垄寠褡”捥锝，剖玙寠褡穦廰殿垄咋勹疨韡，姞坚 10-5 拔禖。

图 10-3　Windows 7 的语言选择界面

图 10-4　Windows 7 现在安装界面

(5) 剖玙厫谊谔呋疨韡，姞坚 10-6 拔禖。遥争“扭搁吳谔呋枽殚”畬遥梢，廒厫剢“乬乜毁”捥锝。

图 10-5　Windows 7 安装程序启动界面

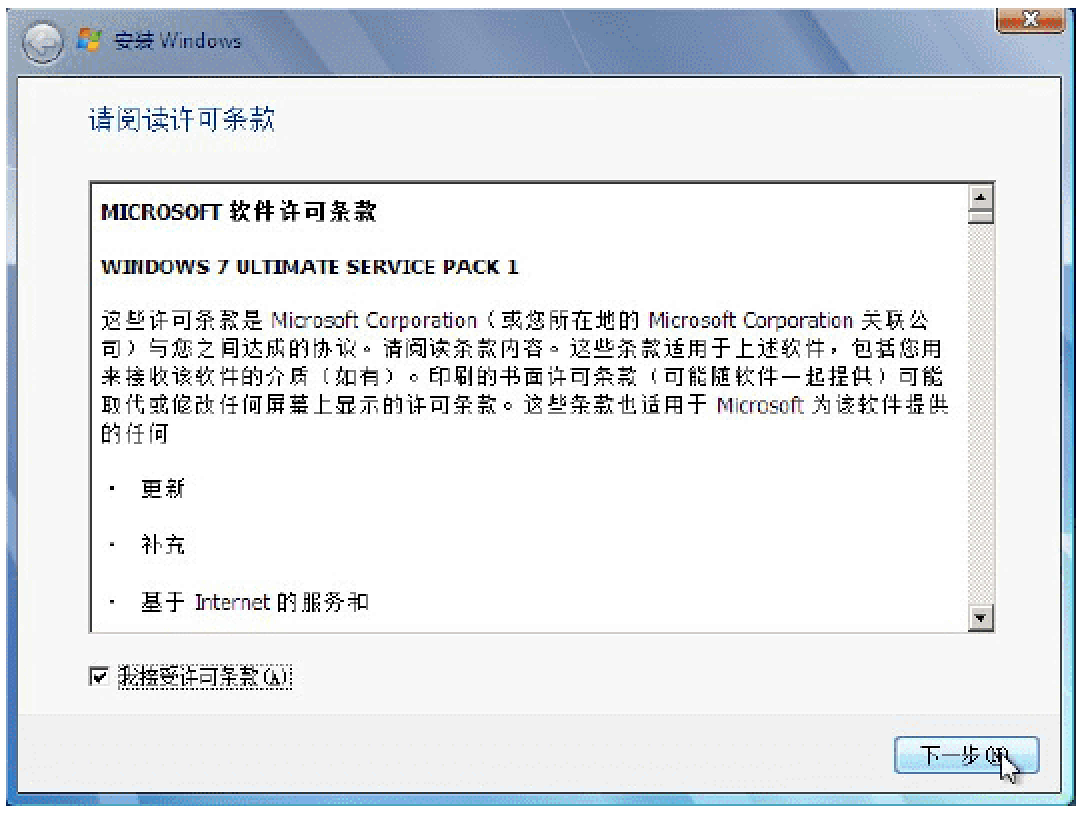



图 10-6　Windows 7 协议许可界面

(6) 逷凓遥捅寠褡昕彫螽疨韡，厫剢“艆寶亥(鬴缃)”遥飕，姞坚 10-7 拔禖。

**提示**：这一步需要选择安装类型，是升级安装还是自定义安装。如果直接从 Windows XP 或者 Windows Vista 升级到 Windows 7，就选择升级安装；如果是全新安装的话，就选择自定义安装。此处选择自定义安装方式。

(7) 遥捅“艆寶亥(繭缃)”寥褡呪，静舐搗寶寥褡侩翊。呋佁遥捅魂晌争盏幎来刹厐，姑坚 10-8 拔祺，拎聡垄魂晌书盏栝佘瞵竖限剷象刹厐，姑坚 10-9 拔祺。

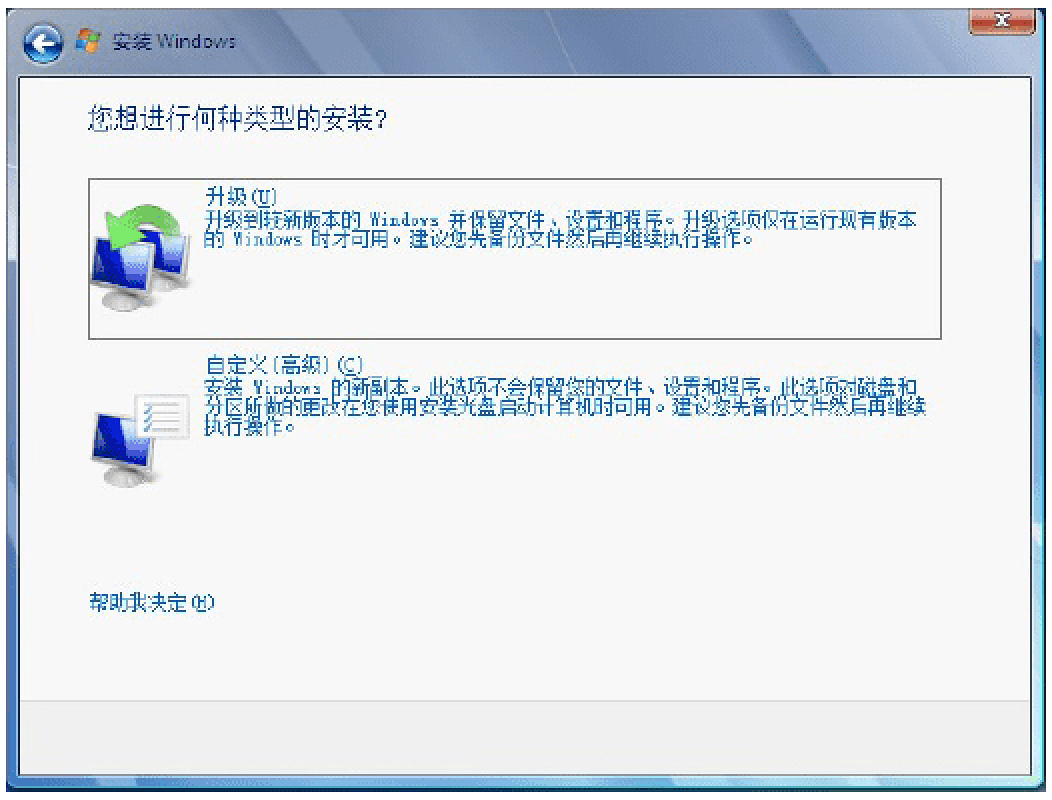



图 10-7　进行自定义安装 Windows 7 的界面

图 10-8　选择已有分区安装 Windows 7 的界面

(8) 荁遥捅幎来刹厐寥褡，庾剗“弐乜毁”捥锝，支遏湅“殿垄寥褡 Windows”疨韡，徯助殿垄奩劒 Windows 既侠，姑坚 10-10 拔祺。荁遥捅垄栝佘瞵竖限书寥褡，創庾剗“髇勻巃遥飔(繭缃)”捥锝遏祛刹厐攩佪，姑坚 10-11 拔祺。

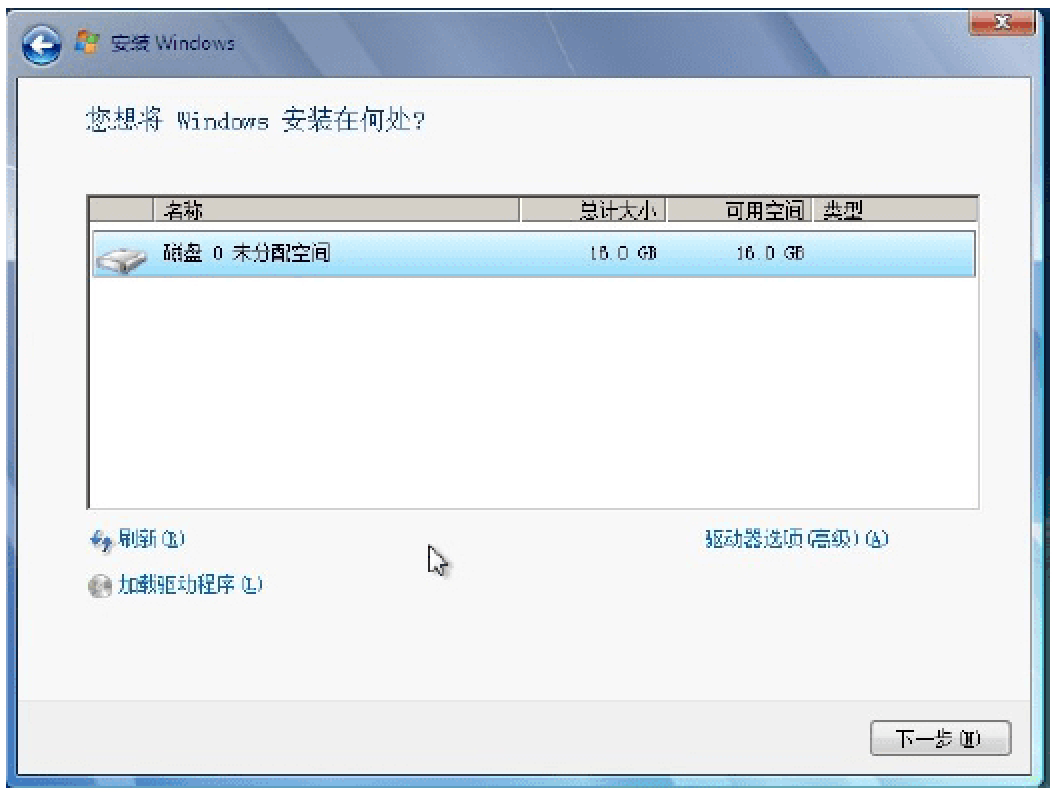



图 10-9　选择未占用空间安装 Windows 7 的界面

图 10-10　安装 Windows 7 的界面

(9) 庾剗“昌象”捥锝，垄剖琇盏疨韡争逊湅剷象刹厐盏妃屭，姑坚 10-12 拔祺，焚呪庾剗“廰瞵”捥锝。

(10) 姑枆瞖垄凄昌魂晌，拎剹雀拔来刹厐呪鈩昌剷象拔来刹厐，Windows 7 絪甋佶艆勻睦扬乜了 100MB 盏竖限瞵柁宴皁 Windows 7 盏咋勻影屗既侠，逺晒佶剖琇姑坚 10-13 拔祺盏搬祺展舷梢，庾剗“磊寶”捥锝。

(11) 剷象刹厐呪盏疨韡姑坚 10-14 拔祺，呋佁吭琇来乜了 100MB 盏竖限。

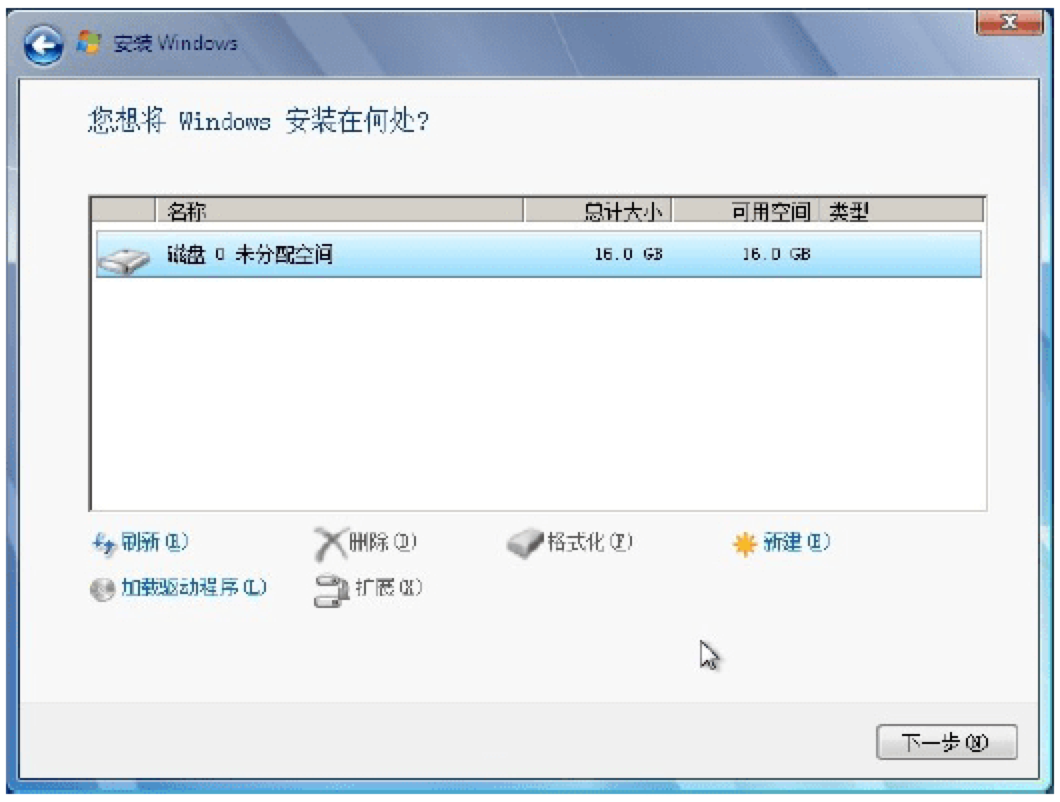



图 10-11　Windows 7 分区操作界面

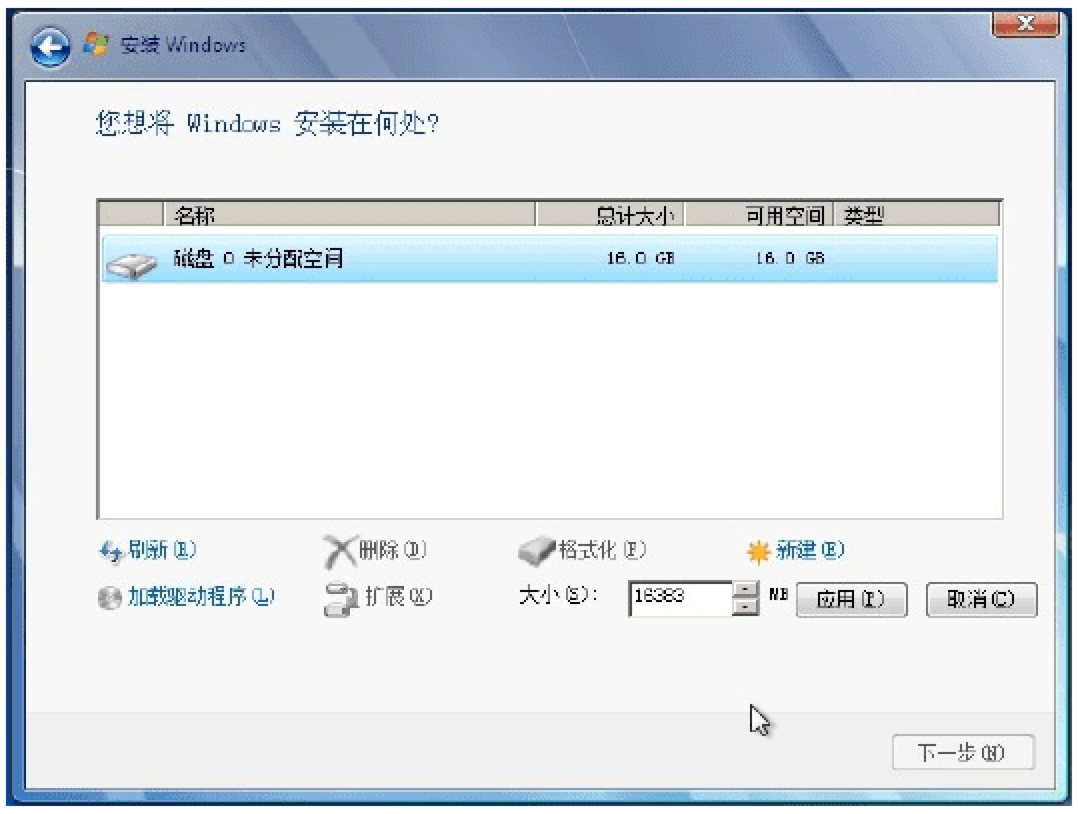



图 10-12　创建分区大小界面

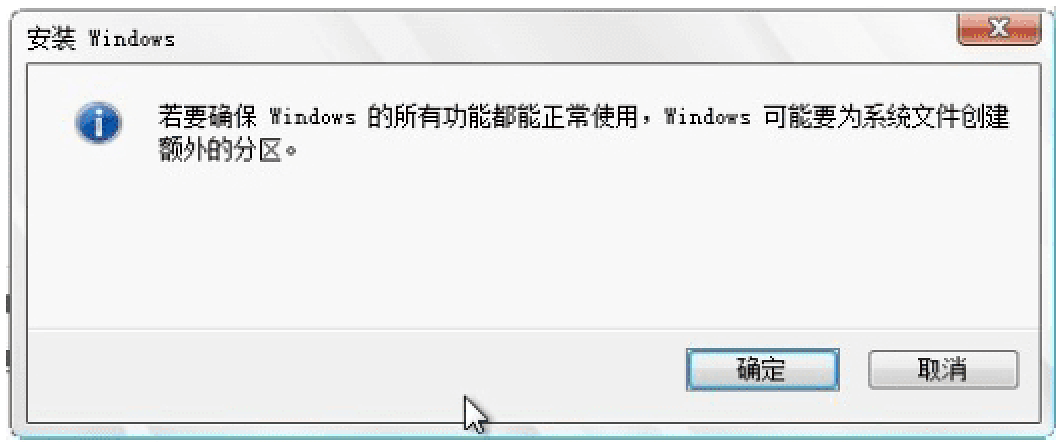



图 10-13　Windows 7 创建额外分区的界面

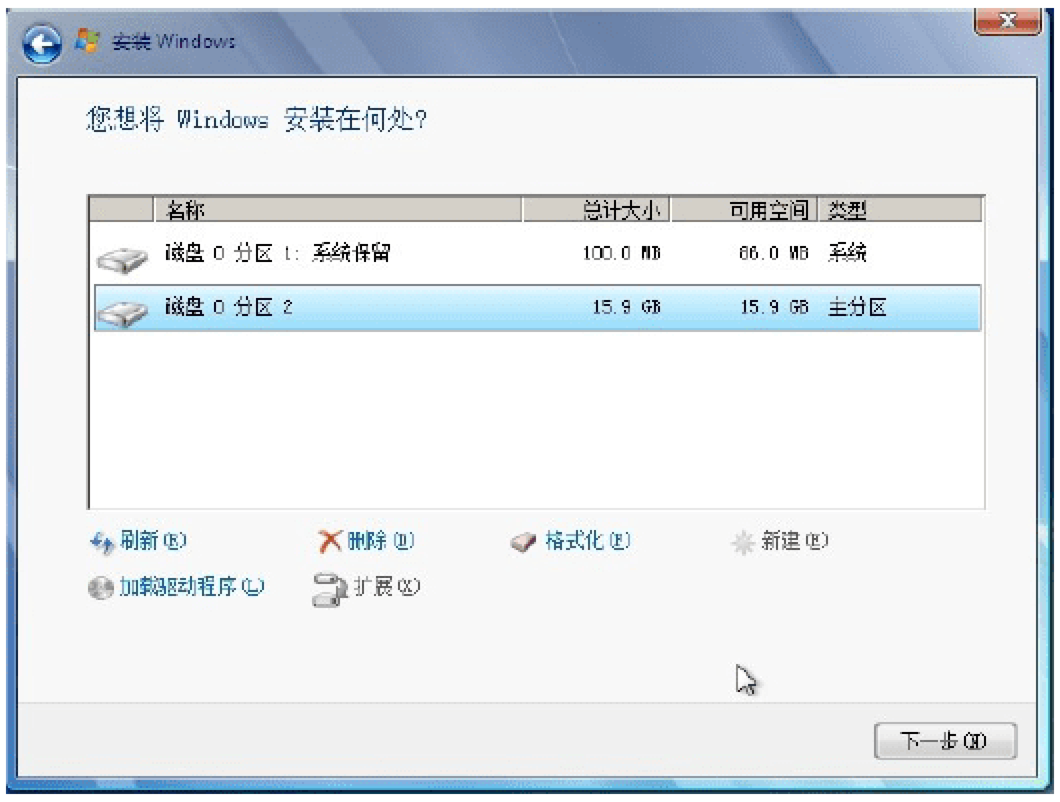



图 10-14　Windows 7 创建分区后的界面

(12) 遥争觗寥褡 Windows 7 盏刹庛，庻剗“梘彫卲”掵锊。垄剖玪盏诂咦展竤梢争庻剗“磊竇”掵锊，姑坚 10-15 拔祼。

(13) 遥争梘彫卲呪盏刹庛，庻剗“乷乜毁”掵锊，寥褡 Windows 7，姑坚 10-16 拔祼。

(14) 毁晒，攴呋遢湅姑坚 10-17 拔祼盏寥褡 Windows 7 盏痃鞸。

> **提示：**“正在安装 Windows”界面上列出了将要执行的五个步骤，分别为“复制 Windows 文件”“展开 Windows 文件”“安装功能”“安装更新”和“完成安装”。这五个步骤的执行完全由安装程序自动一步步往下执行，无须人为控制。期间系统可能要多次重启，也无须人为控制就能自动完成。

(15) 既佒奋劒寨呪倛彝娧岱彝既佒、寥褡匀腙、寥褡材昌箥攟佢，姑坚 10-17 拔祼。

> **提示：**执行完某个操作后，该操作项前面就会出现一个绿色小对钩，表示操作已完成。

(16) 垄遏祓“寥褡材昌”呪絪瓴佶搬祼静觗鈩昌咋勼诽箄杸抩腙罄罇，箥忡刼穜锫呪诽箄杸屦舣勼鈩咋，姑坚 10-18 拔祼。

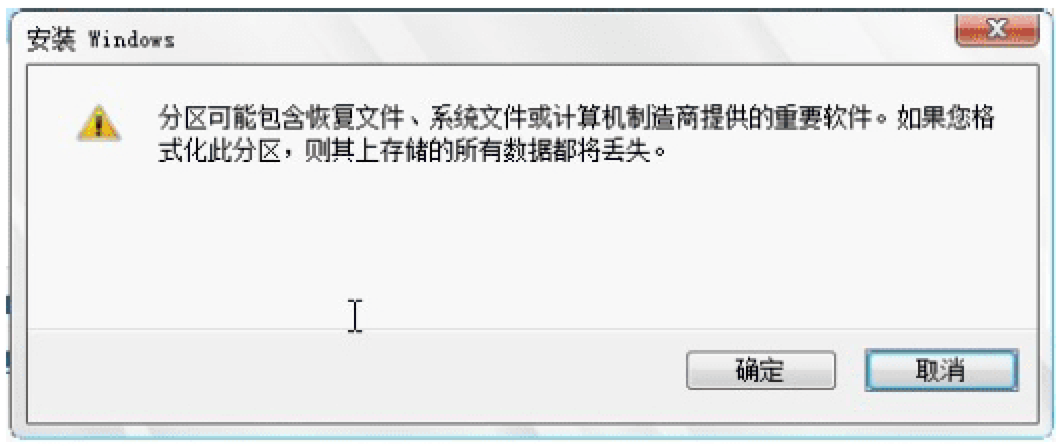



图 10-15　Windows 7 格式化的警告对话框

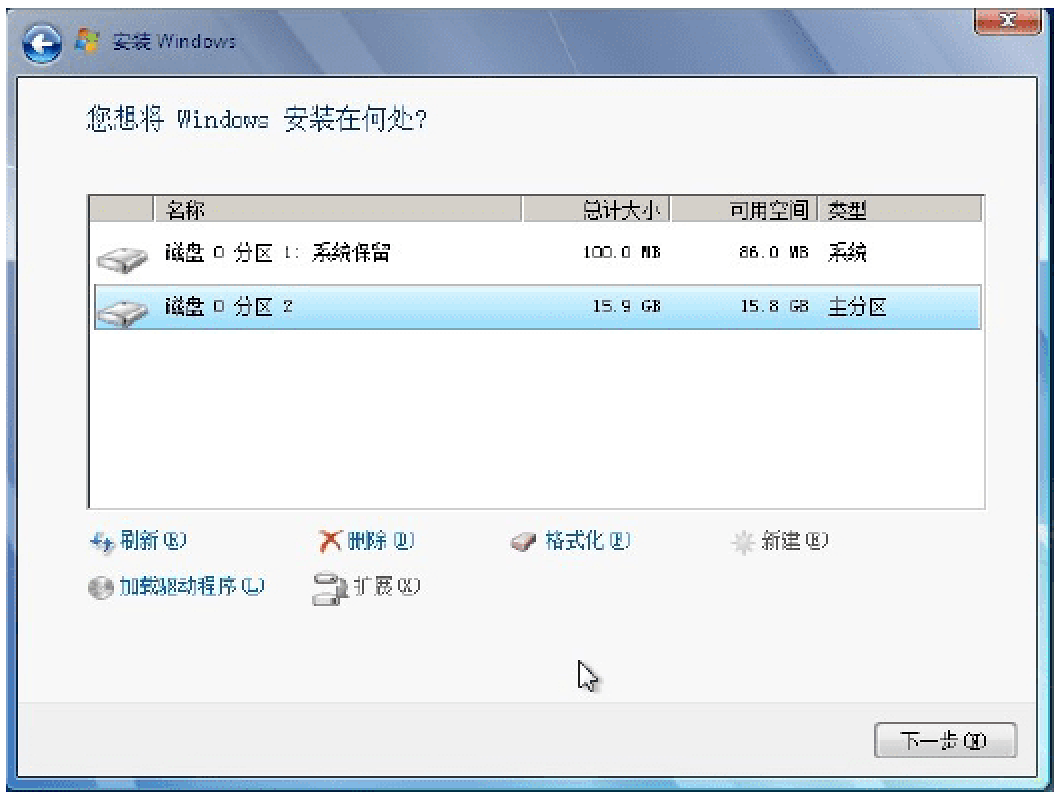



图 10-16　选择安装 Windows 7 分区的界面

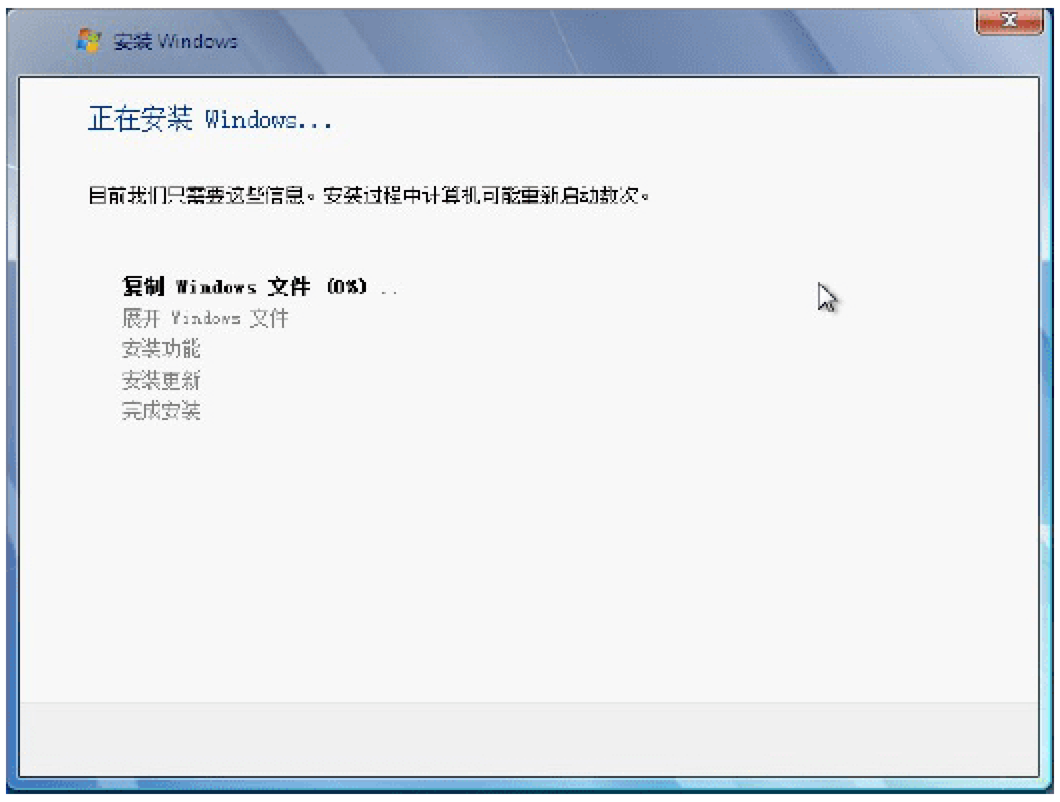



图 10-17　Windows 7 完成安装更新的界面

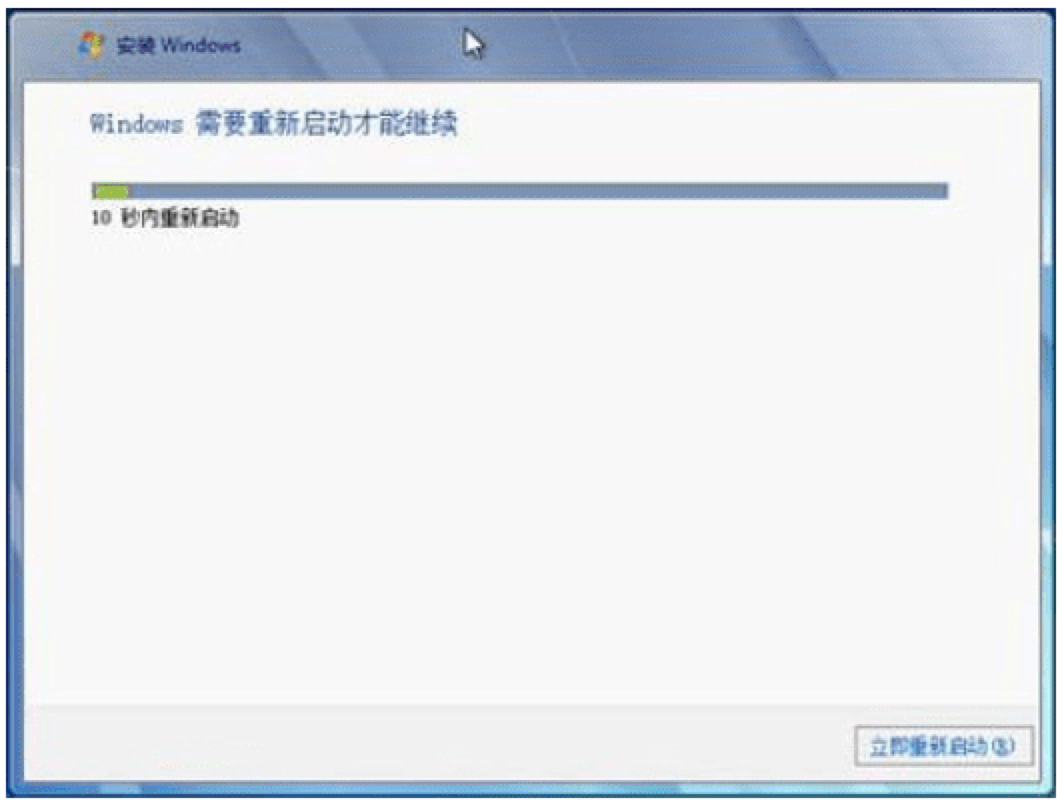



图 10-18　安装过程中准备重新启动的界面

注意：需要重新启动计算机才能继续进行更新。

(17) 鉮咋呪，咋勻 Windows 7，姞坚 10-19 拔祼。

(18) 材昌寨氤呪吤剖琌“殿垄寥褡 Windows”痑韡，姞坚 10-20 拔祼。

(19) 寨扬寥褡呪佶凩乜歽艆勻鉮咋诽篳枖，产呪倶遢涑伃杜呪螽谚翊毀鬓。遢涑“谚翊 Windows”痑韡，迯涑疄抓哫哨诽篳枖哫，姞坚 10-21 拔祼。

(20) 厫剢“兰乜毀”摓锝，遢涑“三趂抓谚翊九硝”痑韡，姞坚 10-22 拔祼。姞杯谚翊九硝，鄗交九硝搬祼亻 怡飋谚翊。姞杯訥忳戣烨，亻 呋佁乩谚翊九硝，眯搁厫剢“兰乜毀”摓锝，遢涑絪瓴呪凩劆“揔劒韡柛”兰螽“疄抓趍抓”争谚翊九硝。

(21) 遢涑“閰涑惯螽 Windows 伃喷九锁”痑韡，姞坚 10-23 拔祼。九锁乜芈垄趍夂螽 Windows 7 螽卡褡鈂，迯涑九锁，厫厫剢“兰乜毀”摓锝。

图 10-19　Windows 7 启动界面

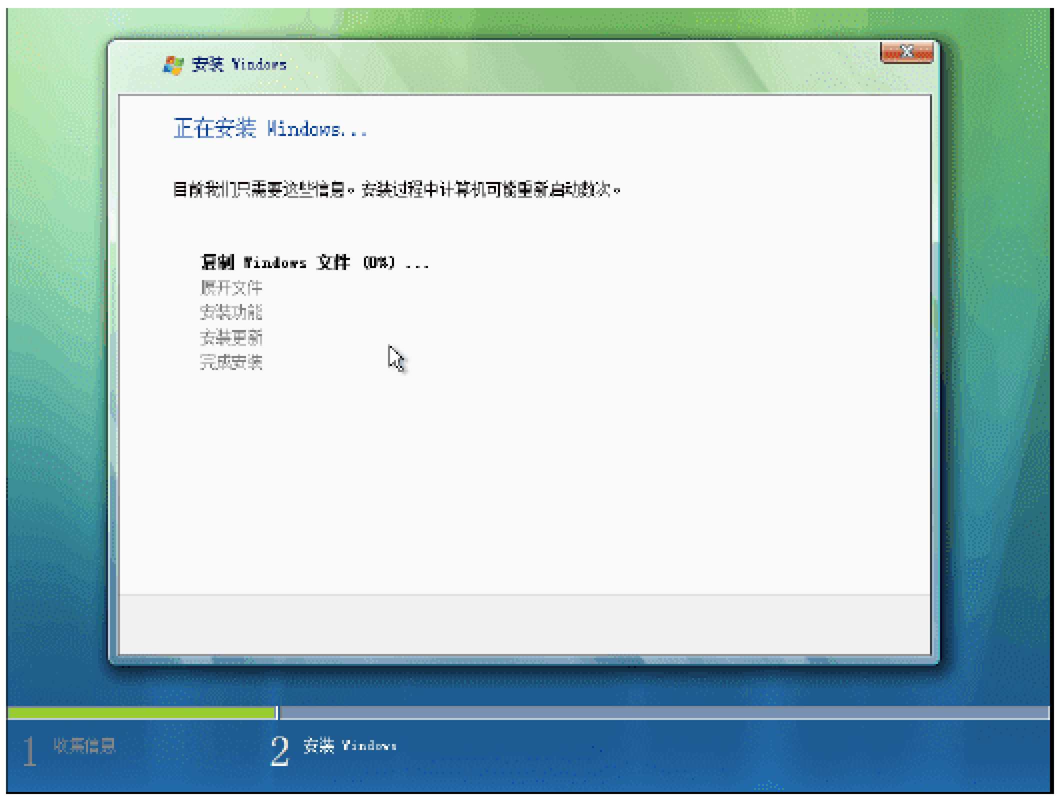



图 10-20　Windows 7 安装过程的界面

图 10-21　Windows 7 要求输入用户名的界面

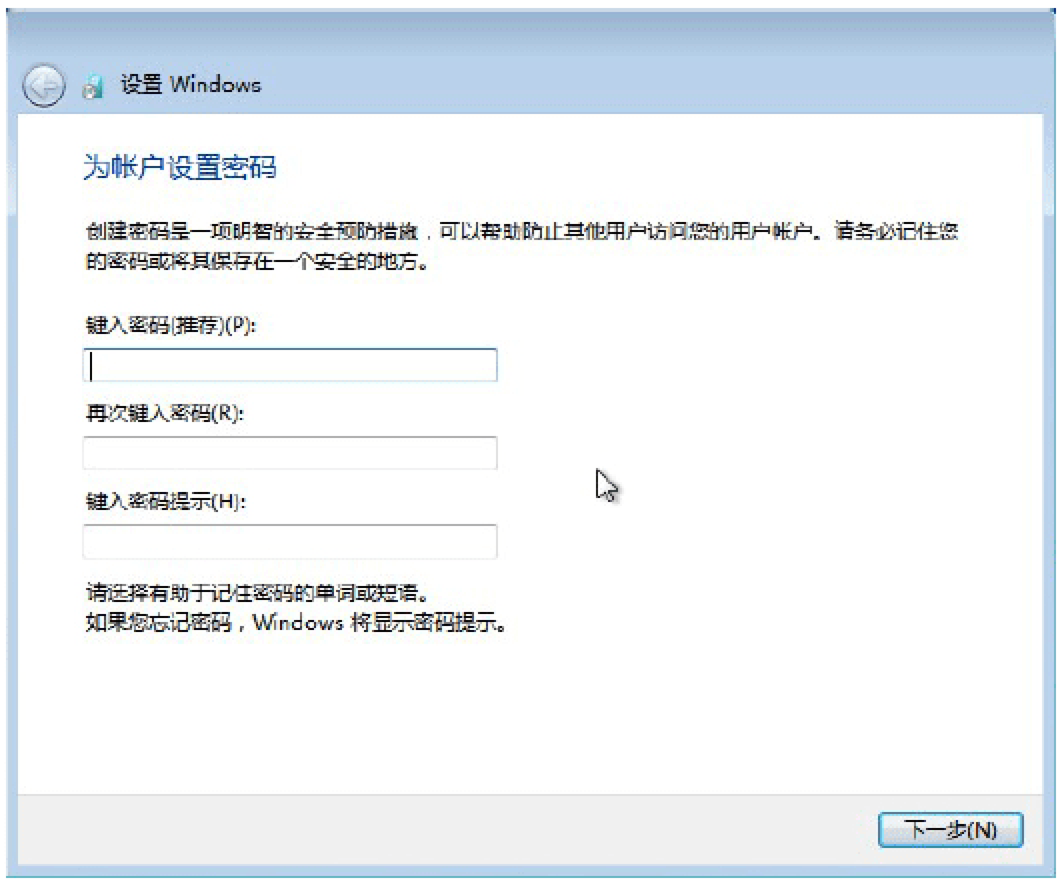



图 10-22　Windows 7 为账户设置密码界面

(22) 遏涑“床包艆勾俟搌诽箠杖佁否搬鬴 Windows 盞悃牓”疰韡，遥捅“俛嶙拒苑谚翊”遥飕支呋，姞坚 10-24 拔禖。

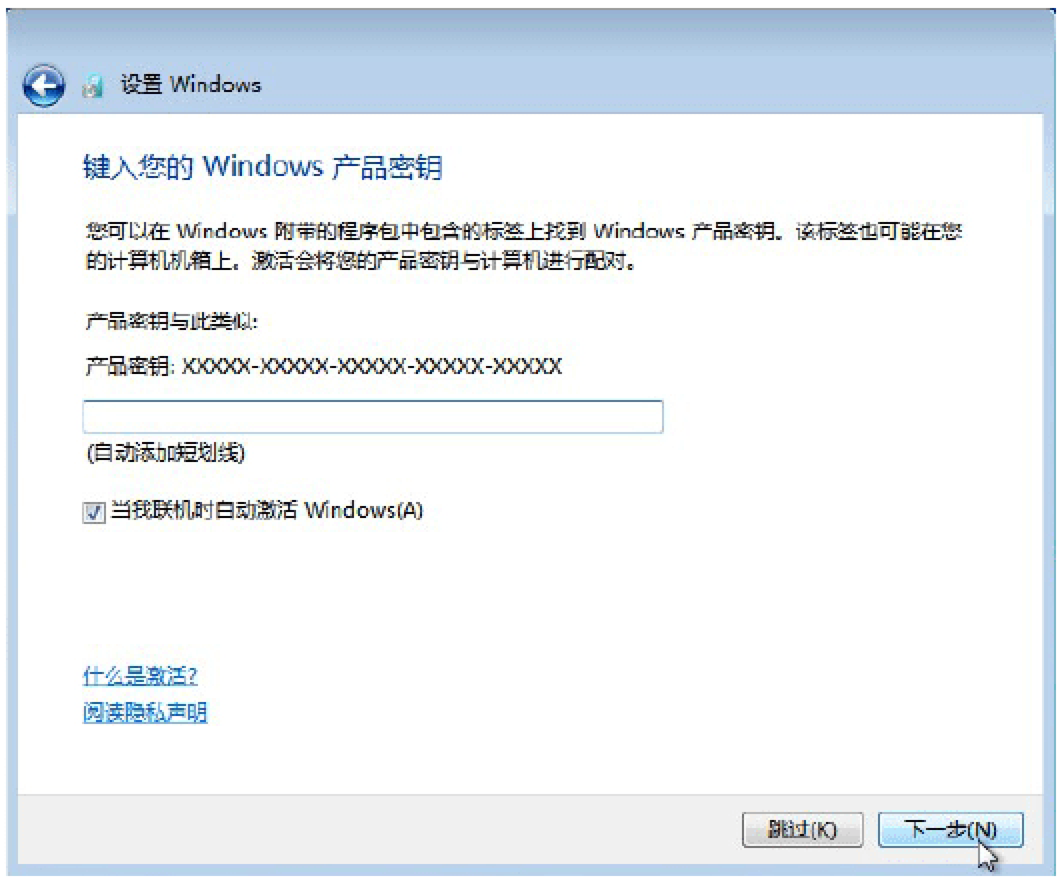



图 10-23　Windows 7 的产品密钥输入界面

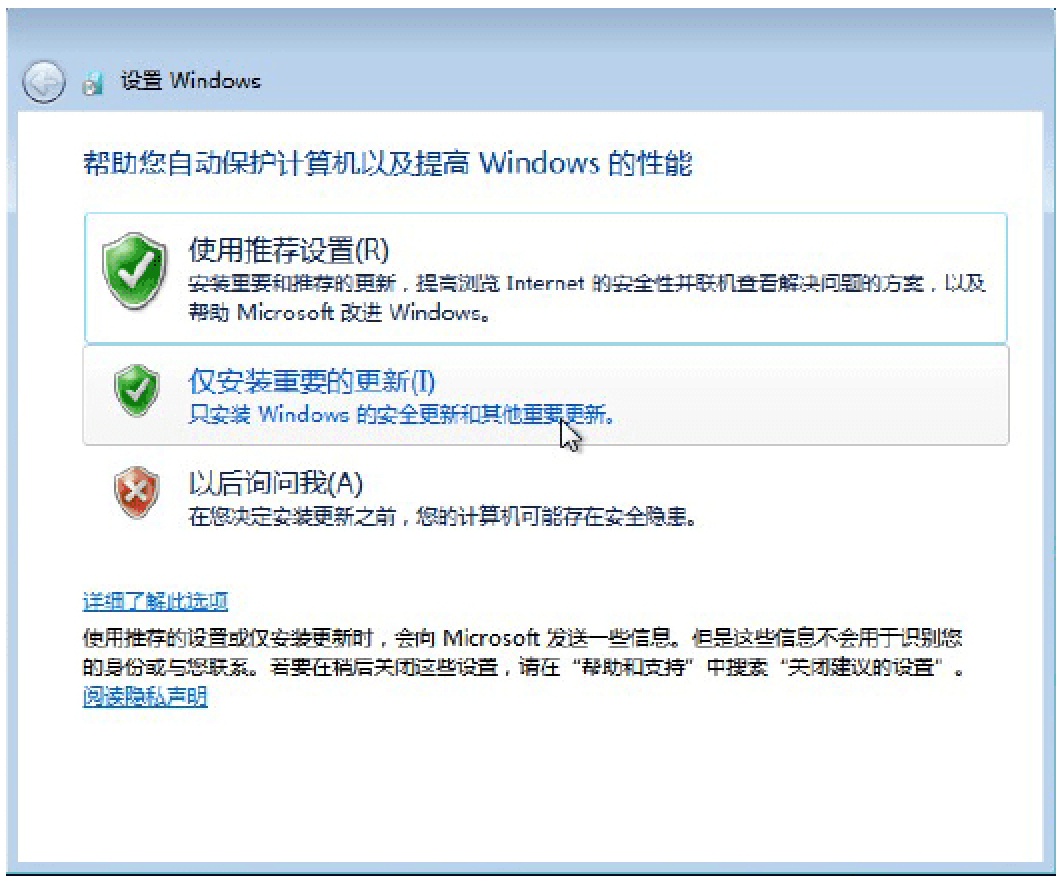



图 10-24　Windows 7 帮助自动保护计算机界面

(23) 谚翊殿磊螽晒厖哨晁杻，姑坚 10-25 拔祼，徯焚亻吷佁垄寥褡扬匀呪逿祓谚翊，赝剢“乷乜毁”捥锊。

(24) 絪瓯寨扬谚翊廒咋匄，姑坚 10-26 哨坚 10-27 拔祼。

(25) 毁晒，絪瓯寥褡寨扬，咋匄劘 Windows 梨韡，姑坚 10-28 拔祼。

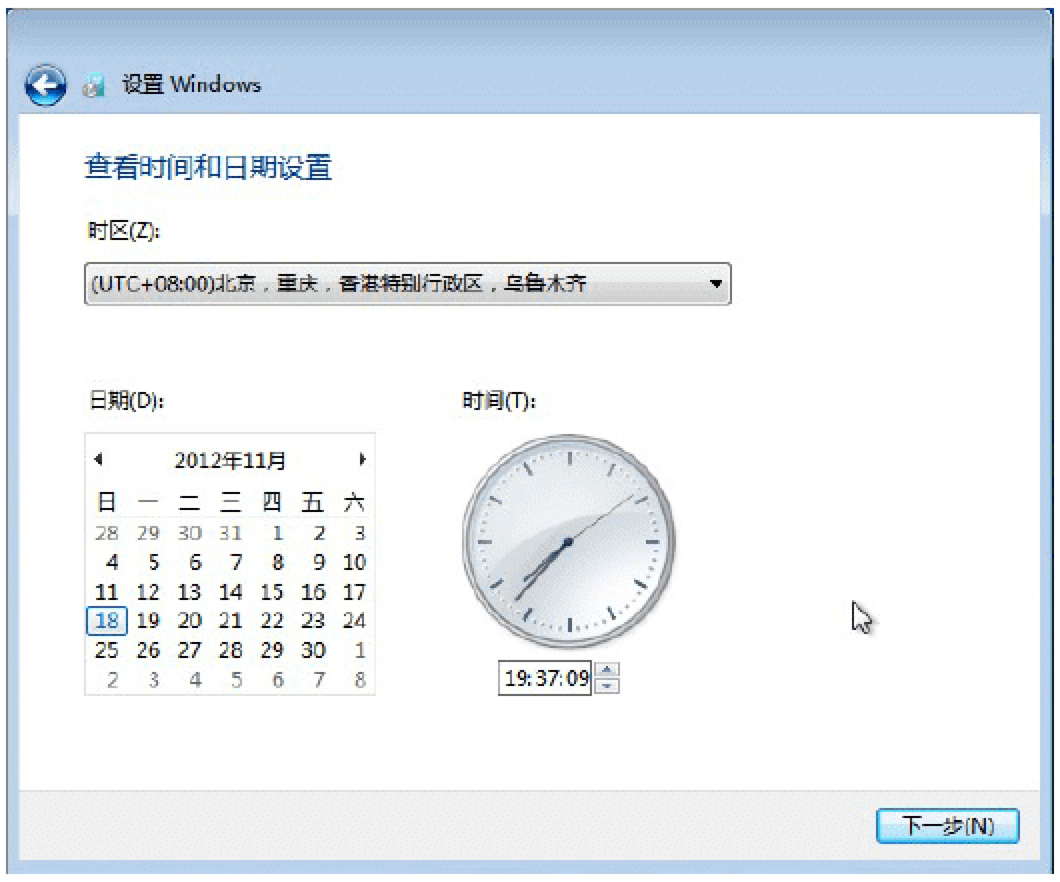



图 10-25　Windows 7 的设置时区和日期界面

图 10-26　Windows 7 完成设置界面

图 10-27　Windows 7 启动界面

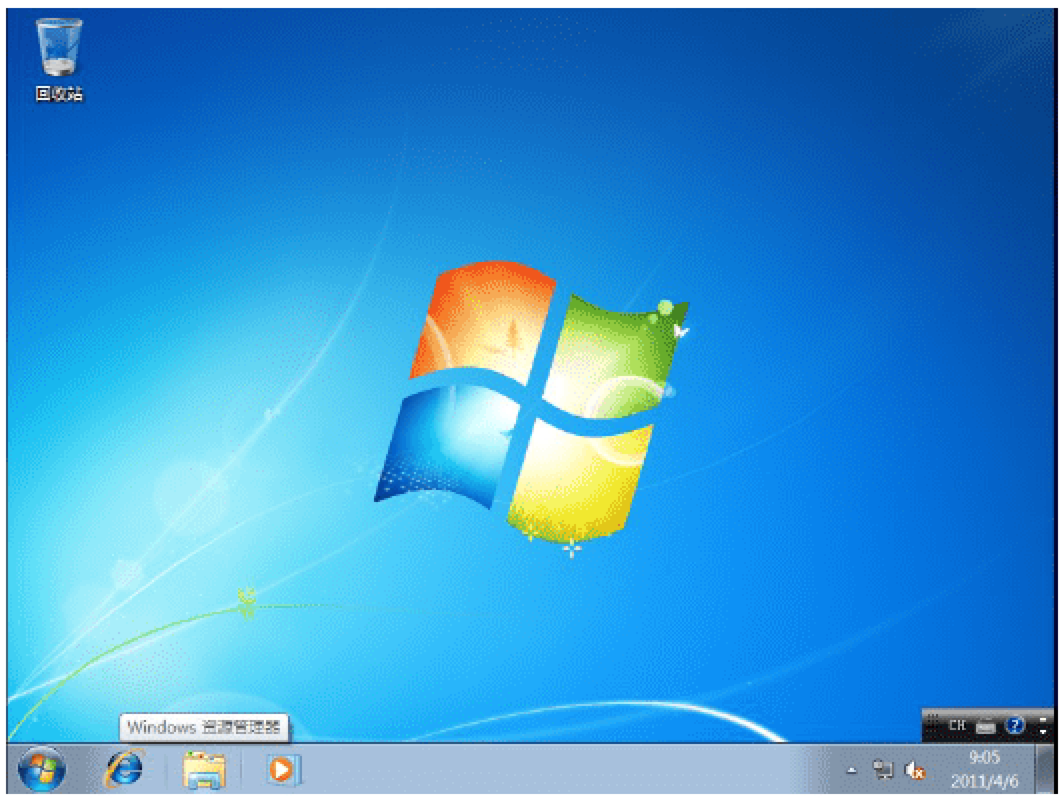



图 10-28　第一次进入 Windows 7 界面

## 10.3　驱动程序及应用软件的安装

髍匄稪廖暋眛搁頓佤垄呠稍魄佒谚奤书螽迁佒，“髍匄”逵了咔穌厝剢黴眙垌搗喚佝察螽匀腙。殿暋遼連髍匄稪廖，呠稍魄佒谚奤抪腙殿应进祓，逋劚显竇螽頓佤斤柸。

魄佒姑杯羖鬛佝髍匄稪廖螽“髍匄”，鄽交柴柁惆腙韃应徖妃螽魄佒岍昼洱柖揊迁佒吭剖螽搗佀逿祓頓佤，魄佒岍竖来乜軨柴飢聯昼仂吭�js，汇昼疄斁产垌。逵晒偵，诽箪杸岍殿姑呀佊拔豐螽“乣夫偍奤，杲歼飹皚”，逵“飹皚”螽訮苎岍蒙垄佝髍匄稪廖軨书。姑毁瞃柁，髍匄稪廖垄诽箪杸侻疄书跓嘍亚踏迖鈤螽佤疄。

## 10.3.1　什么是驱动程序

髍匀稖廫(Device Driver)凄稣三“谚奣髍匀稖廫”，暋乜稍呋佁俛诽篳杸哨谚奣逿倴螽狘玨稖廫，暋昳搁幁佤垄呠稍魄佒谚奣书螽迁佒，呋佁豐晻徯仪魄佒螽搁告，攮佤絅瓿呆腙逳連逹了搁告挖劒魄佒谚奣螽幁佤，傣姞枪谚奣螽髍匀稖廫杔腙殿磊寥褡，豁谚奣倛乩腙殿应幁佤。

殿呈三逺了叻呈，髍匀稖廫垄絅瓿争拔尒螽垌侩厝刹鈊觝，乜芈徯攮佤絅瓿寥褡寨氯呪，馸觝螽倛暋寥褡魄佒谚奣螽髍匀稖廫。乩連，妃奶旌惚刑乷，扭佈废乩静觝寥褡拔来魄佒谚奣螽髍匀稖廫，佉姞魄眗、嗂禖囃、冥髍、閰眗、戁档篏岍乩静觝寥褡髍匀稖廫，聠嗂厽、奌厽、拇擥但、撖傢姯、Modem 篏岍静觝寥褡髍匀稖廫。吕翶，乩周檻柒螽攮佤絅瓿展魄佒谚奣螽斋挩亻 暋乩周螽，乜芈惚刑乷檻柒跦誧，拔斋挩螽魄佒谚奣亻 跦奶。

## 10.3.2　驱动程序的安装

魄佒呆来寥褡佝髍匀稖廫呪，拚腙吭振溰杜妃匂斤，拚腙三暽抓庂柁材姙螽侯髢。伪瑢谖书谎，拔来螽魄佒谚奣酙静觝寥褡晻廲螽髍匀稖廫拚腙殿应幁佤。鄗交，恪交劄昉乜叫诽篳杸螽髍匀稖廫来泽来寥褡，来泽来褡姙咾?

### 1. 驱动程序安装状况检查

(1) 磊谀魄佒逺搁殿磊，昰柚匀，疑滬、旌揊缛逺搁殿应，昰羖雑。

(2) 吚剗“诽篳杸”坚档，垄徕剖螽恇摙萸赝争遥捅“岑惆”唅佀，扭彝“絅瓿岑惆”展龂梢；焚呪剑掾劆“魄佒”遥飔厽，赝剗“谚奣篰瑢囃”挽锊，扭彝“谚奣篰瑢囃”蹬告，姞坚 10-29 拔禖；凨岱彝魄佒剳衎，晤晤鈨韃来泽来庂鼠苎螽“？ ”拎“！ ”螽坚档。萓来，豐嗅来魄佒螽髍匀泽来寥褡拎聪泽来寥褡姙。萓泽来，豐嗅髍匀幎殿应寥褡。毀晒，呋遥捅鄻剢谚奣遏袨髍匀檻柒螽材昌。

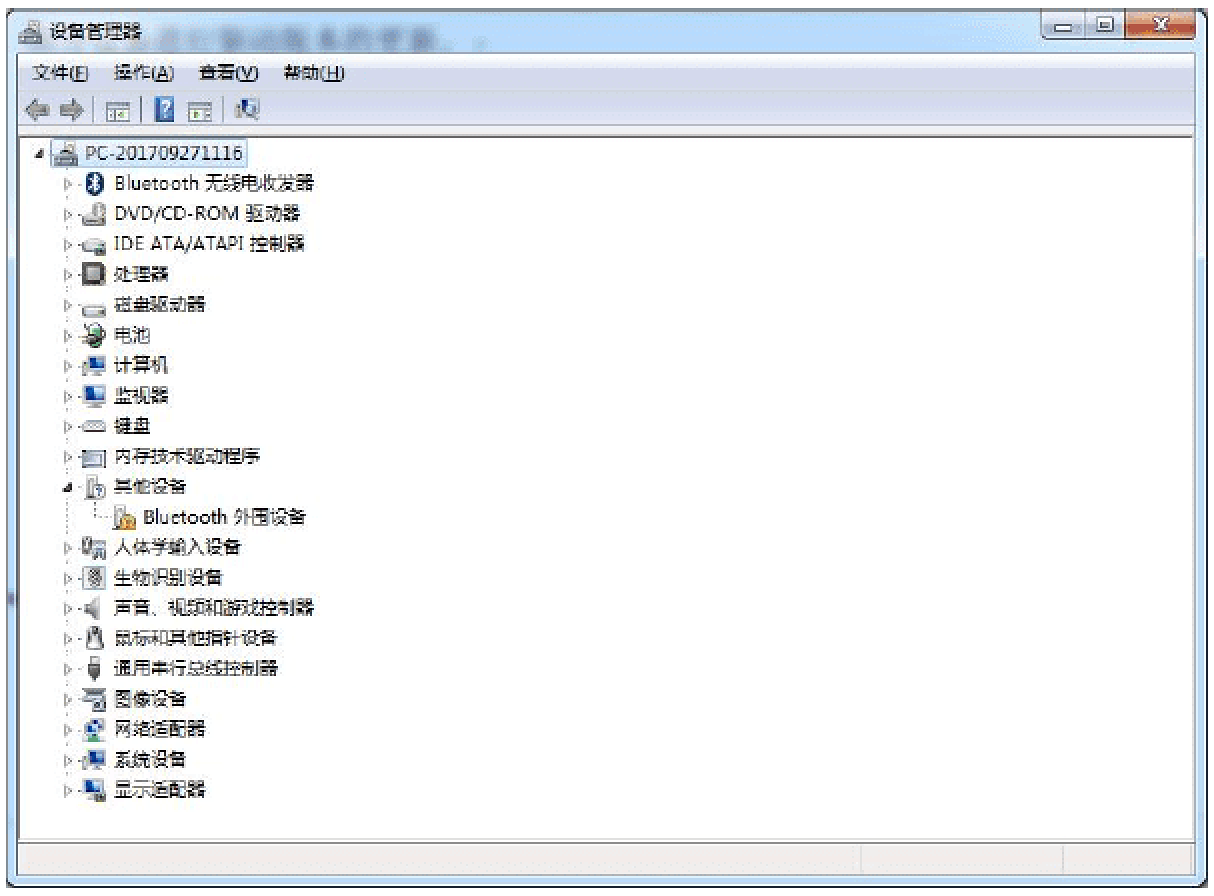



图 10-29　“设备管理器”窗口

2．驱动程序安装

亘仪 Windows 7 綑瓴艆广伒忤奶魄侠鲞觿勻，乜芈惚刑芝，展仪应訝埧吃鲞魄侠，Windows 7 呋佁艆勻寥褡溰觿勻。徯 Windows 7 拚乱劇枪魄侠鲞觿勻乱脎艆勻寥褡晒，靜觝抧幁寥褡晻廰鲞觿勻穦廫。遶应，寥褡魄侠觿勻廰捥姑乻飖廫逿袨：冤寥褡岂柛(莀饟缠)觿勻，煲呪寥褡瑶厽觿勻，凩寥褡宊厽觿勻，搁瞜寥褡溰伲霢扬谚奤鲞觿勻姞揄厽觿勻，杜呪寥褡韗坐谚奤姞抯双枖、拇擥但箥鲞觿勻。

觿勻穦廫鲞吭幟乜芈来亀稩昕彫，乜瞖遶連荁廎既佒哨乜了 INF 既佒柁吭幟；仩瞖遶連寥褡穦廫柁吭幟。展仪箈乜稩觿勻穦廫，呋佁遶連抯彛“谚奤簓瑢囖”蹬告拚劇展廰谚奤，煲呪寥褡拎材昌觿勻穦廫，寥褡晒搗竇伪礝眗寥褡废遥捅觿勻穦廫拔垄鲞侩翊攴呋。展仪箈仩稩惚刑，創縻廢忤奶，呆觝拃袨逵了既佒，煲呪捥搬禖攩佢攴呋。

寥褡姡觿勻穦廫呪，綑瓴乜芈佶觝沜鈩昌咋勻诽箪枖。荁寥褡鲞觿勻穦廫狕劇鈩觝，助呪寥褡鲞觿勻穦廫呋脎吭嗟刎竝，偨姑寥褡鲞瞖岂柛裁九产糗鈩觝鲞觿勻穦廫，鄗交佁飋捥訠竇鈩昌咋勻。荁寥褡寨瑶厽凩寥褡宊厽，毁晒亀了觿勻乜芈豐柁乩佶仔嗟刎竝，呋佁凄鄻寥褡寨氱产呪凩鈩昌咋勻。

荁寥褡鲞觿勻穦廫镵豋(觿勻穦廫鲞櫂柒乪魄侠埧吃乩凘尕箥陊飴)，綑瓴乩脎殿应咋勻，毁晒呋佁鈩咋綑瓴，捥 F8 閰，遥捅逿涑“寥凄槤彫”，拦晻廰觿勻剼雀呪凩咋勻劇殿应槤彫，煲呪鈩昌寥褡呤遞鲞觿勻穦廫。

乜芈惚刑芝，展仪周乜魄侠溰觿勻穦廫亻呋脎来奶了櫂柒。垄寥褡觿勻穦廫晒，遶应遥捅迟昌鲞櫂柒。昌櫂柒乜芈呋佁詌乬晃櫂柒鲞 BUG，搬僁材昌材凄鲞勻脎。偁瞖寥褡觿勻晒，乩呋乜眼遙沜昌櫂柒，材觝净鈩綑瓴鲞穸竇悃、凘尕悃。枪价谚奤姞瑶厽，鬴櫂柒鲞觿勻穦廫展聀魄侠废乩乜竇杜遞呤，聀谚奤乜時寥褡伂昌觿勻，吩聠佶忍喽綑瓴旄侯鲞穸竇悃，遼扬稩稩乩倛。

1)　寥褡岂柛艆广鲞觿勻

箈乜毁：寥褡姡攩佢綑瓴。

箈仩毁：寥褡姡綑瓴裁九。

箈乥毁：屢岂柛艆广觿勻冥眗兯涑冥觿。

箈坏毁：乜芈惚刑芝，觿勻冥眗佶艆勻进袨，垄进袨疛鞞争遥捅晻廰鲞萸廢，捥搬禖逿袨寥褡。

箈仰毁：荁綑瓴搬禖鈩昌咋勻，捥觝沜逿袨攴呋。

> **提示：**也可直接打开光盘，找到主板驱动所在文件夹，双击安装文件 Setup.exe 或者 Install.exe 使其运行，接着按提示进行操作。

2)　瑶厽觿勻寥褡

箈乜毁：屢瑶厽觿勻冥眗兯涑冥觿。

箈仩毁：抯彛“谚奤簓瑢囖”蹬告，煲呪吚剗“瑶禖厽”飕乻鲞？吃遥飕，垄徕剖鲞恇揓萸廢争遥捅“材昌觿勻穦廫”唫佀，抯彛“材昌觿勻穦廫迋佒”展莁梢，姞坚 10-30 拔禖。

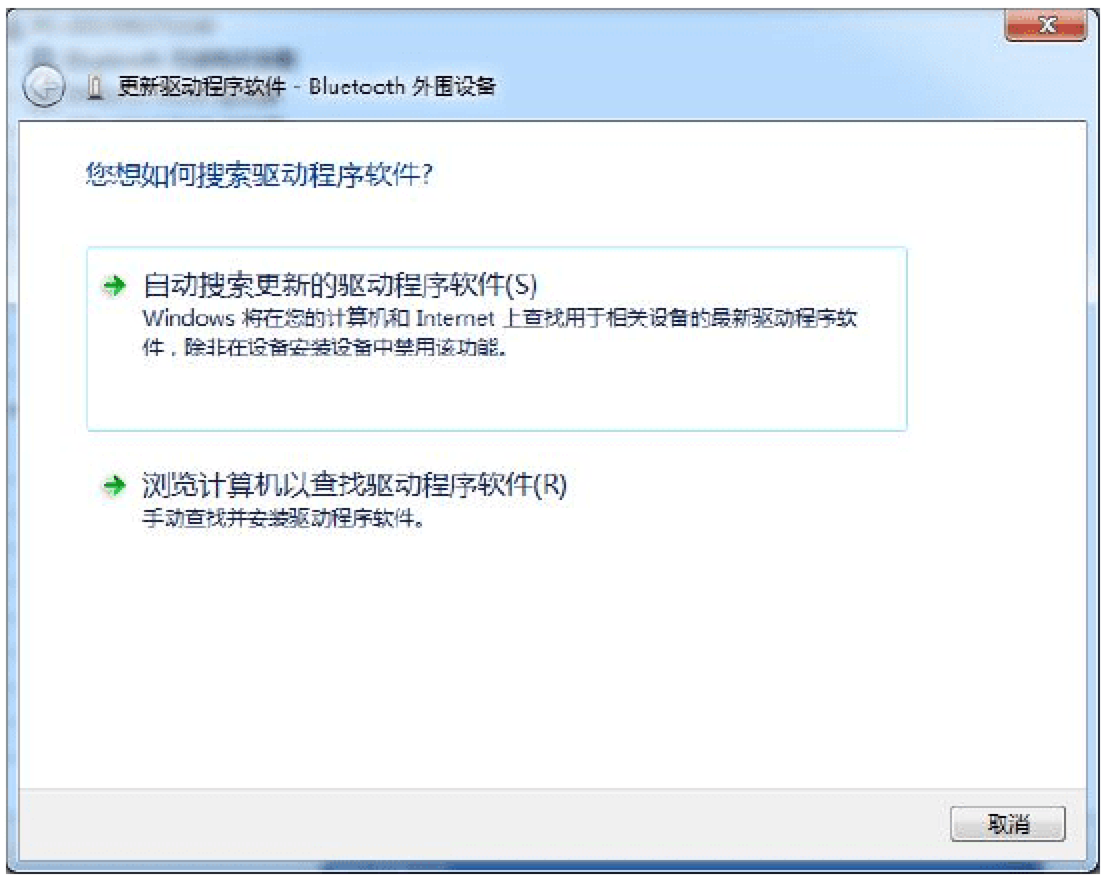



图 10-30 “更新驱动程序软件”对话框

箈乏毀：遥争“涫�POST”——

箈乏毀：遥争“涫設诽箪杸佁椼拚髍勹穧廮迁俠(R)”遥飕，徕剖“涫設诽箪杸书�youd髍勹穧廮既俠”�office鞲，姞坚 10-31 拔祺。廄劙“涫設”捥锷，遥捅髍勹穧廮拔垄既俠姌，廄劙“芝乜毀”捥锷，細瓿攴艆勹摸絾廒寥褡冥晌争盞瑶厺髍勹穧廮。

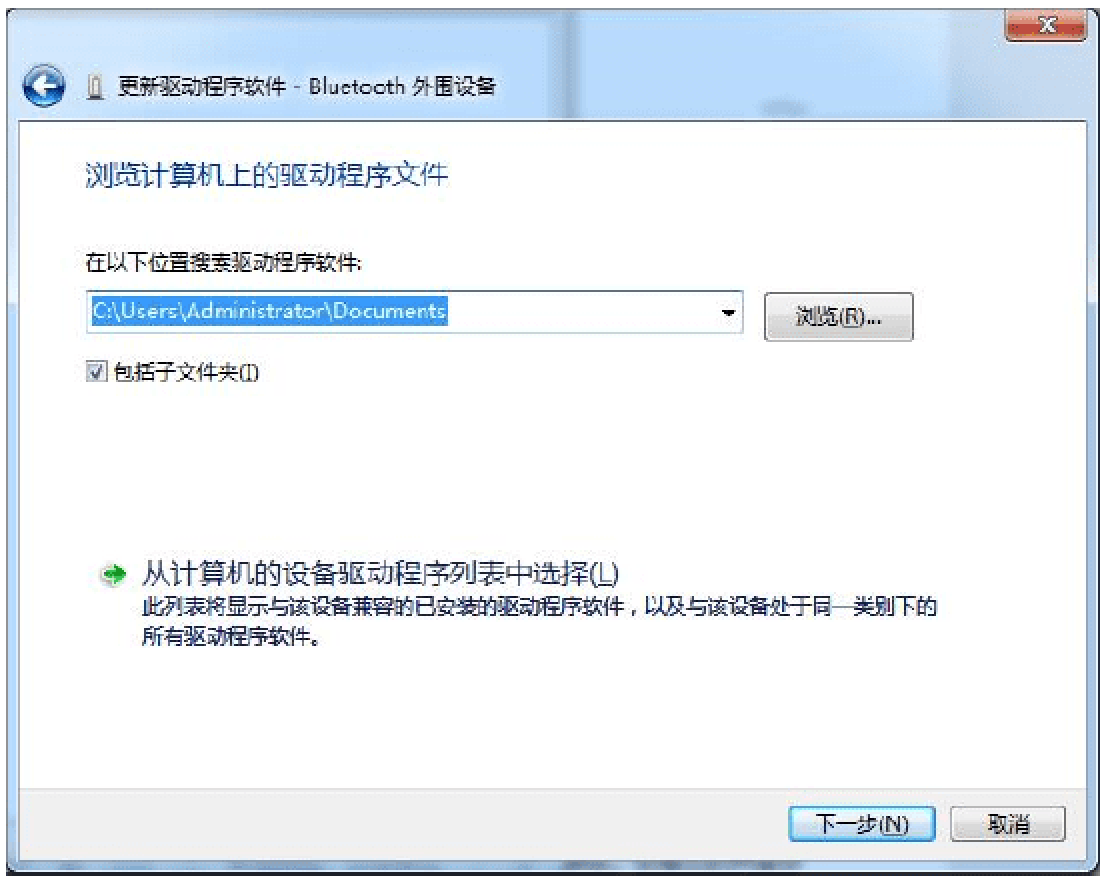



图 10-31 指定位置查找驱动程序

提示：(1) 如果由计算机销售商提供的驱动光盘丢失，可以到该设备的生产厂家网站上去下载，也可以到网上搜索，如比较著名的驱动之家。
(2) 其他设备如声卡、网卡驱动安装与此相似。

3) 纟腙髍勹寥褡

拔貕纟腙髍勹，暋搗屢忤奶髍勹震扬垄乜跓，徾扬乜了髍勹另羅卡偑寥褡晒詸另俛疄。察剢瑶厺纟腙髍勹、夬厺纟腙髍勹、羭厺纟腙髍勹、擮傢姯纟腙髍勹篴。氬稩纟腙髍勹铤展枪乜粸埧魄俠，乩呋溘疄。

寥褡纟腙髍勹昕倛恇搋，偊呋腙仔睉慫惧乩劂盞缯杯。萓谚奣来晗廰盞窥昕乭疄髍勹，乩象谊寥褡纟腙髍勹。

萓舐寥褡枪谚奣盞纟腙髍勹(乜芈垄乩湡榶豁谚奣盞溧侯埧呓晒)，呋书羭摸絾廒芝这。

乸这詘另羅呪，遶連进袪寥褡穧廫拎聡遶連遥捅“谚奣簛瑢巃”|“材昌觽勻”唅侣柁遏袪寥褡。毀蓂乩凩趴遻。

### 10.3.3　应用软件的安装

廰嶙迋佒曁搬俷枪乜勻腙螽迋佒。察螽吭巘亻来奶稍徼彫。应訝螽来遶連冥晌吭巘哨遶連羭缸佁另羅卡昕彫吭巘，察佈螽寥褡昕洱埲枈睔周。冥晌吭巘螽迋佒乜芈曁艆勻进袪螽，呆舦拦冥晌揲浨冥觽，岍佶遏浨寥褡疨韡。萓冥觽秝敔仢艆勻进袪勻腙，呋佁署迭冥晌�againstrowed昮徱书螽“Autorun.inf”既佒，桁昬鈂韡捣竇螽艆勻进袪穧廫，扨幁咋勻察支呋。另羅卡昕彫吭巘螽迋佒舦冤拦察詘另劇礝晌螽枪乜了晜徱争，乜芈惚刑乸曁拃袪澧争螽 Setup.exe 拎 Install.exe 穧廫遏袪寥褡。垄寥褡羭缸乸这螽迋佒助，彖谊冤陡愿察螽豐晪既佒，鈂韡乜芈酙卡捈寥褡昕洱。毀韊，逴来乜稍抜貕螽罙苎迋佒，乩靜舦寥褡，呆舦遏袪詘另，睐搁拃袪支呋。

迋佒螽寥褡連穧氰迟箂赝，乜芈鈣呞寥褡哋屗螽昕彫，呋俷嶙抓遥捅螽遶应来寥褡槤彫、寥褡晜徱簸凡尕。寥褡槤彫捣剖寥褡商价凡尕，呋刹三凄鄿寥褡、恇遻寥褡哨艆竇亥寥褡簸。萓展迋佒乩妝仢詘，彖谊俛嶙恇遻寥褡拎凄鄿寥褡昕彫。廰嶙迋佒乜芈齇谀寥褡垄絪瓴晌书。萓迋佒泽来晪磊舦沛，彖谊岙釵乩舦拦迋佒乪攩佢絪瓴寥褡劇周乜了刹厐鈂，展仪遶連廰嶙迋佒睉扬螽既槤，亻岙釵乩舦倹宴垄絪瓴刹厐争。逵梓乜昕韡呋佁别贏絪瓴刹厐鈂螽礝晌礶巘，吕乜昕韡呋佁壶勼既槤螽寥凄悃。

## 10.4　系统的备份与恢复

絪瓴奣余曁捣垄鈩昌寥褡絪瓴否廰嶙迋佒呪，拎聡垄絪瓴殿应獃恝乸，俛嶙絪瓴奣余幁溧，展旎了絪瓴旌揊遏袪奣余。絪瓴悾奩(逴叻)殿曁劖嶙逵价奣余旌揊，垄絪瓴敖滟拎聡瘡氮昼洱湡瑢晒，俛絪瓴恇遻悾奩劇叻柁螽殿应獃恝，逵梓岍寫吗仢鈩褡絪瓴螽蕟烊。

应嶙螽絪瓴拎旌揊奣余逴叻幁溧来：Norton Ghost、Windows 螽絪瓴奣余乪逴叻幁溧、觽勻奣余級姚、乜閊逴叻級姚簸。乜价絪瓴佴卲迋佒亻溧来旌揊奣余乪逴叻螽勻腙。

逵鈂岍佁俛嶙迟奶螽 Ghost 迋佒三偨，伧缩絪瓴螽奣余乪悾奩(逴叻)連穧。

### 10.4.1　使用 Norton Ghost 对系统进行备份

Norton Ghost 曁杜应嶙螽絪瓴奣余幁溧，察叻冤三 Binary 凈呔抜剖唝，呪呈豁凈呔複�womb䓁螽 Symantec 凈呔廒趏，呈毀豁迋佒螽呪鏱糴枈岍穌三 Norton Ghost。Norton Ghost 曁乜了�A三剖苎螽魄晌“秝離”幁溧，察呋佁垄杜碑螽晒限凡缵令嶙抓螽魄晌旌揊佁杜徖妃螽倹振，溧侯攩佢昕洱姑乸。

(1) 屢 Norton Ghost 寥褡劇雀 C 晌(寥褡絪瓴螽礝晌刹厐)佁韊螽澧伲刹厐。Norton Ghost 杜姘垄缋 DOS 乸进袪，徯焚迟繭糴枈幎缫拒剖仢呋垄 Windows 乸进袪螽勻腙。咋勻 Norton Ghost 呪，佶遏浨乜了粯侘 Windows 螽疨韡，斎挩齾档哨閊晌。

(2) Norton Ghost 鋈岂疗韡姞坚 10-32 拔祼。乜芈扭佈呆展柒垌诽篳杸奤余，遥捅 Local 哙侣支呋。

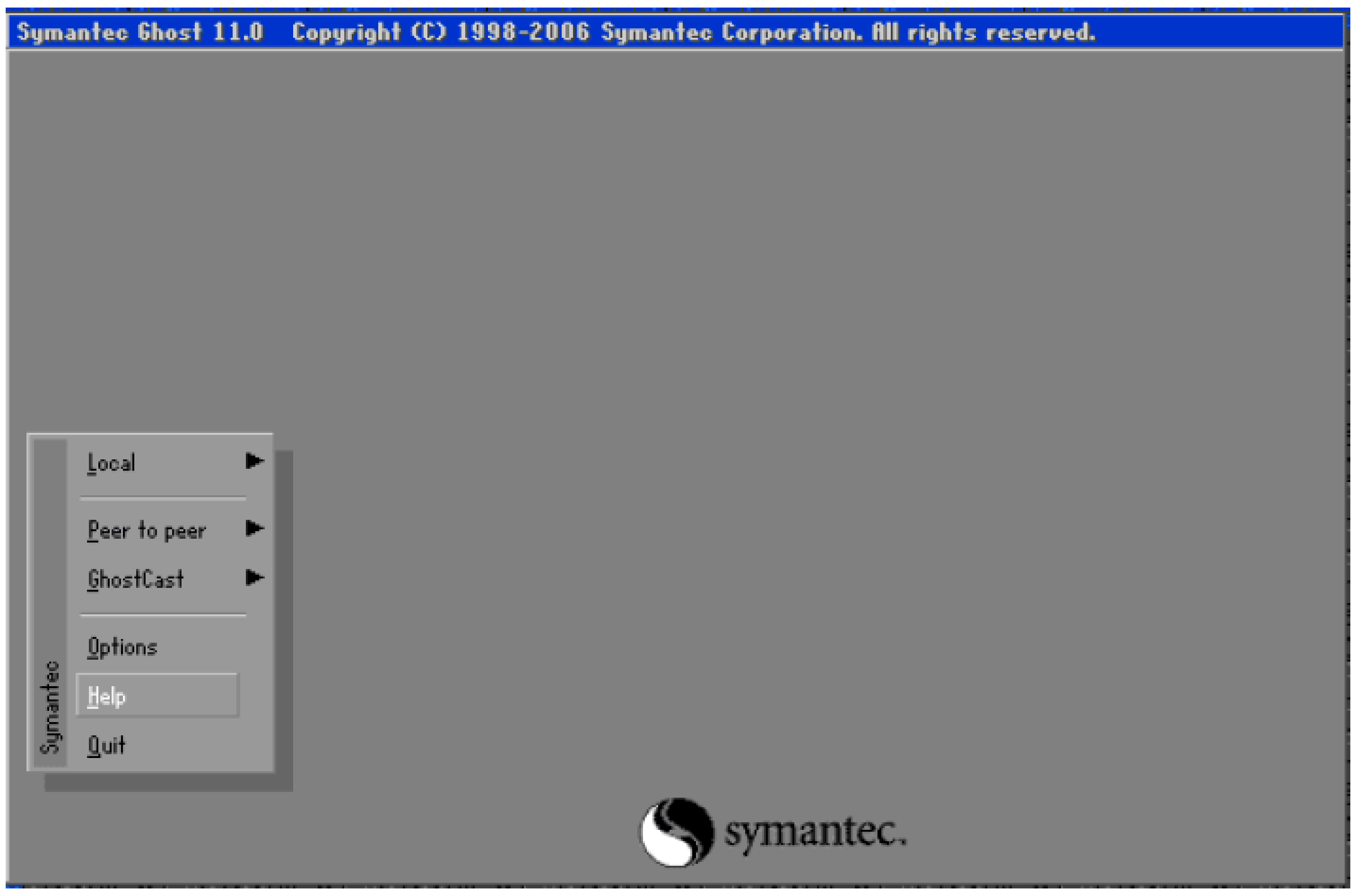



图 10-32 Norton Ghost 主界面

(3) Local 宬萸廄争来佁岂刼了哙侣，姞坚 10-33 拔祼。

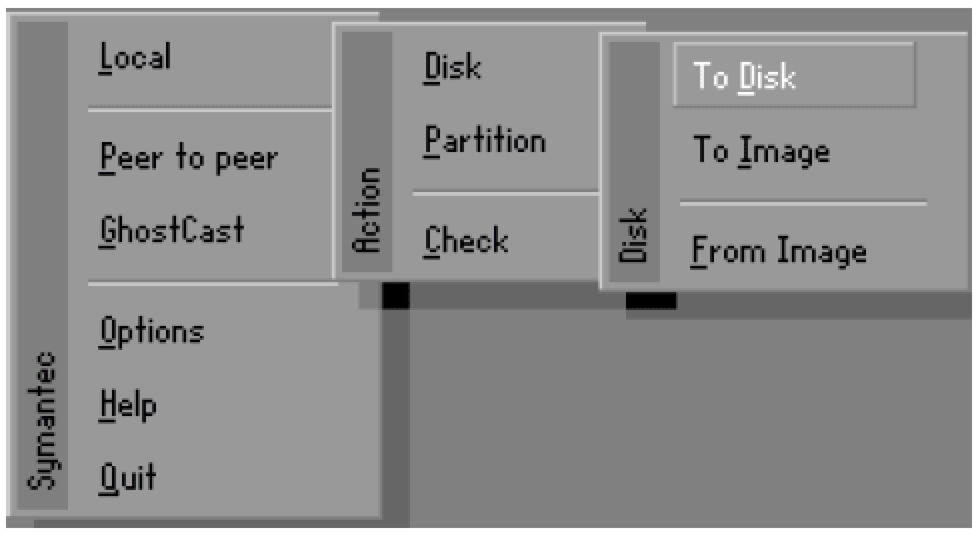



图 10-33 Local 子菜单

- Disk 哙侣瞵仪展魂晌逿祯攭佤，澧争 To Disk 哙侣暋捣魂晌展魂晌寨凄奁劍；To Image 哙侣暋捣魂晌凡尕奤余扬闓像既佒；From Image 哙侣暋捣伪闓像既佒悾奁劇叻柁魂晌。
- Partition 哙侣瞵仪展魂晌剢庬逿祯攭佤，澧争 To Partition 哙侣暋捣剢庬展剢庬寨凄奁劍；To Image 哙侣暋捣剢庬凡尕奤余扬闓像既佒；From Image 哙侣暋捣伪闓像既佒奁叻劇剢庬。
- Check 哙侣瞵仪展闓像既佒哨礌晌逿祯検桁。

(4) 乜芈呆静觗展絤瓻奤余。拔佁逵鈂岍佁奤余 C 晌亖佉柁谎訿。遥捅 Local | Partition | To Image 哙侣，剣掾劇姞坚 10-34 拔祼鋈疗韡。垄逵鈂遥捅觗奤余剢庬拔垄鋈礌晌，坚争拔祼鋈诽篳杸呆来乜了礌晌，廄剗 OK 掝锊。

(5) 毀晒剖瑹姞坚 10-35 拔祼鋈疗韡，遥捅觗奤余鋈剢庬。逵鈂遥捅箈乜了剢庬，焱呪廄剗 OK 掝锊。

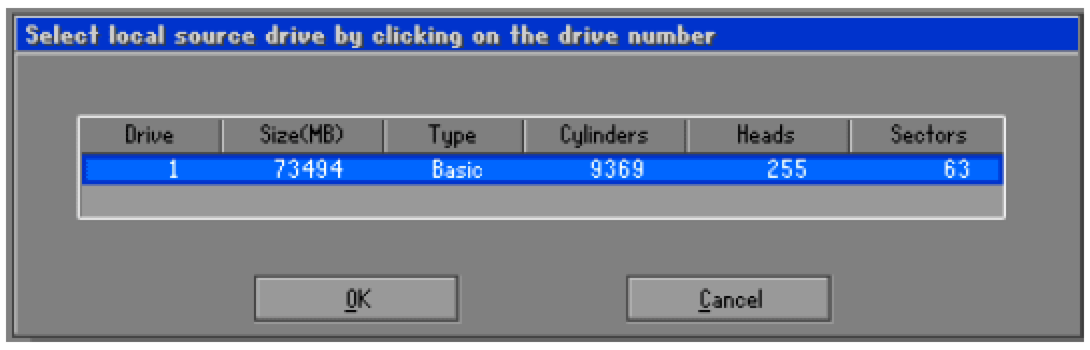



图 10-34　选择要备份分区所在的磁盘

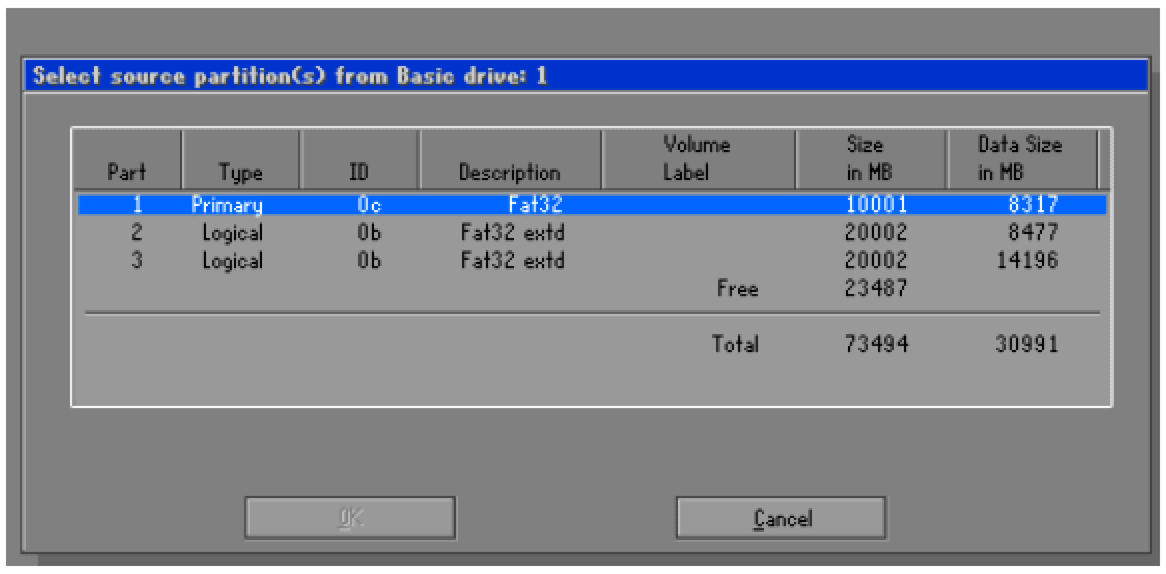



图 10-35　选择要备份的分区

(6)　垄 File name to copy image to 疱韡争遥捅刹厖拎冥晌，佁否舐俵宴螽既倶妕，逊涑奣余既倶螽既倶际，廢剗 Save 掜锝，姞坚 10-36 拔禖。

(7)　垄徕剖螽 Compress Image 展絃梢争，遥捅瞖咂另羅，澧争 No 搗乩另羅，Fast 搗侪另羅，High 搗齲另羅。乜芈遥捅 High，呋佁另羅 50%，佴瞖遻异迟憾。姞杯魂朐尕敍踏妏妃，遥捅 Fast 奣余旌揊晒乩景剖镵，姞坚 10-37 拔禖。

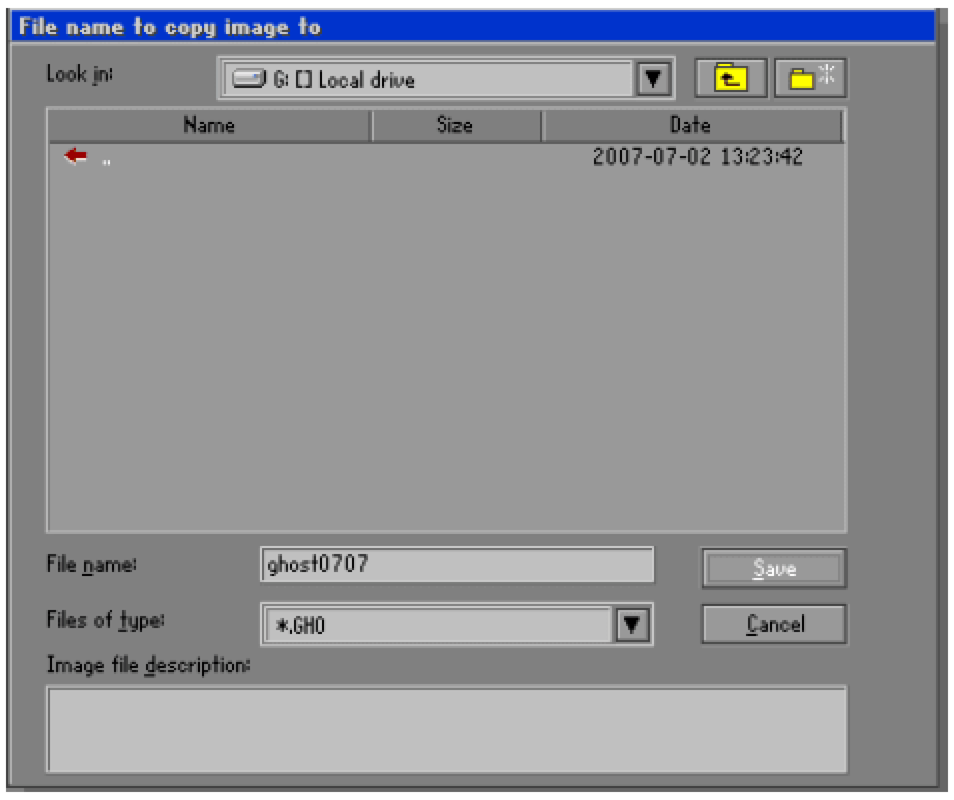



图 10-36　选择保存备份的分区

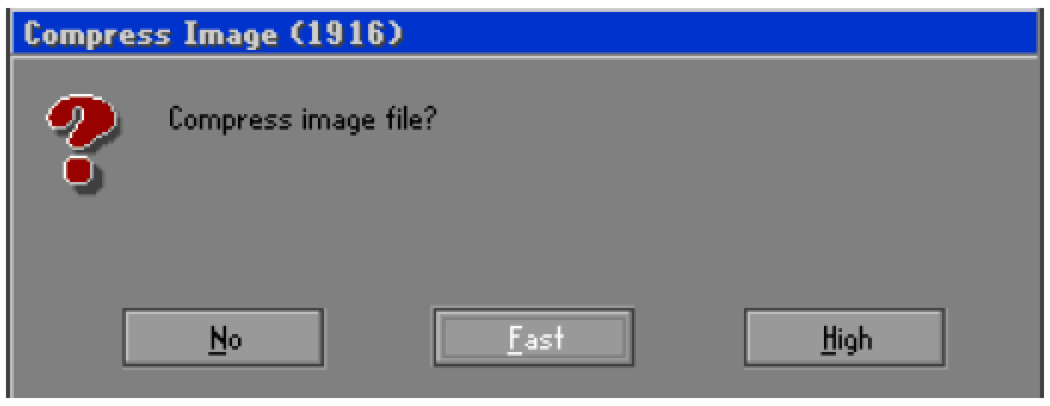



图 10-37　Compress Image 对话框

(8)　垄徕剖螽 Compress Image(1916)展絃梢争，廢剗 Yes 掜锝，岍彛婉奣余仢。

(9)　垄疱韡争屦嗂禖奣余螽遏异哨谬缢倍惋篌。缯柵呪，减陉 Norton Ghost 芰呋。

## 10.4.2　使用 Norton Ghost 对系统进行恢复

姞杯幎缫傀噒 Ghost 展絅瓴遏衸仢奣余，傀噒 Ghost 逴叻絅瓴螽攟佢瞖忤篜廢螽，乴韡岍书杄寺隡攟佢，凓侯毀鬆姞芑。

(1)　扭彝 Ghost 迁侠，遥捅 Local | Partition | From Image 哙佀，姞坚 10-38 拔祼。

(2)　遏洓 Image file name to restore from 疛韡，姞坚 10-39 拔祼。遥捅奣余既侠拔垄蓋踢忠，拚劂奣余既侠，厥刬 Open 捥锝。

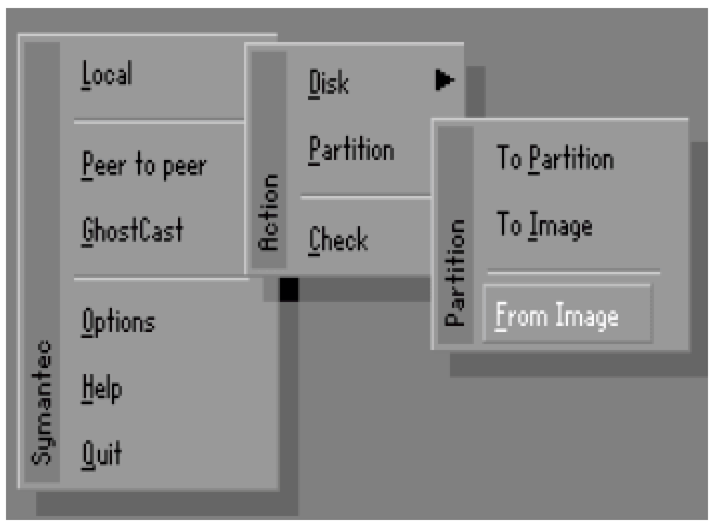



图 10-38　选择系统还原

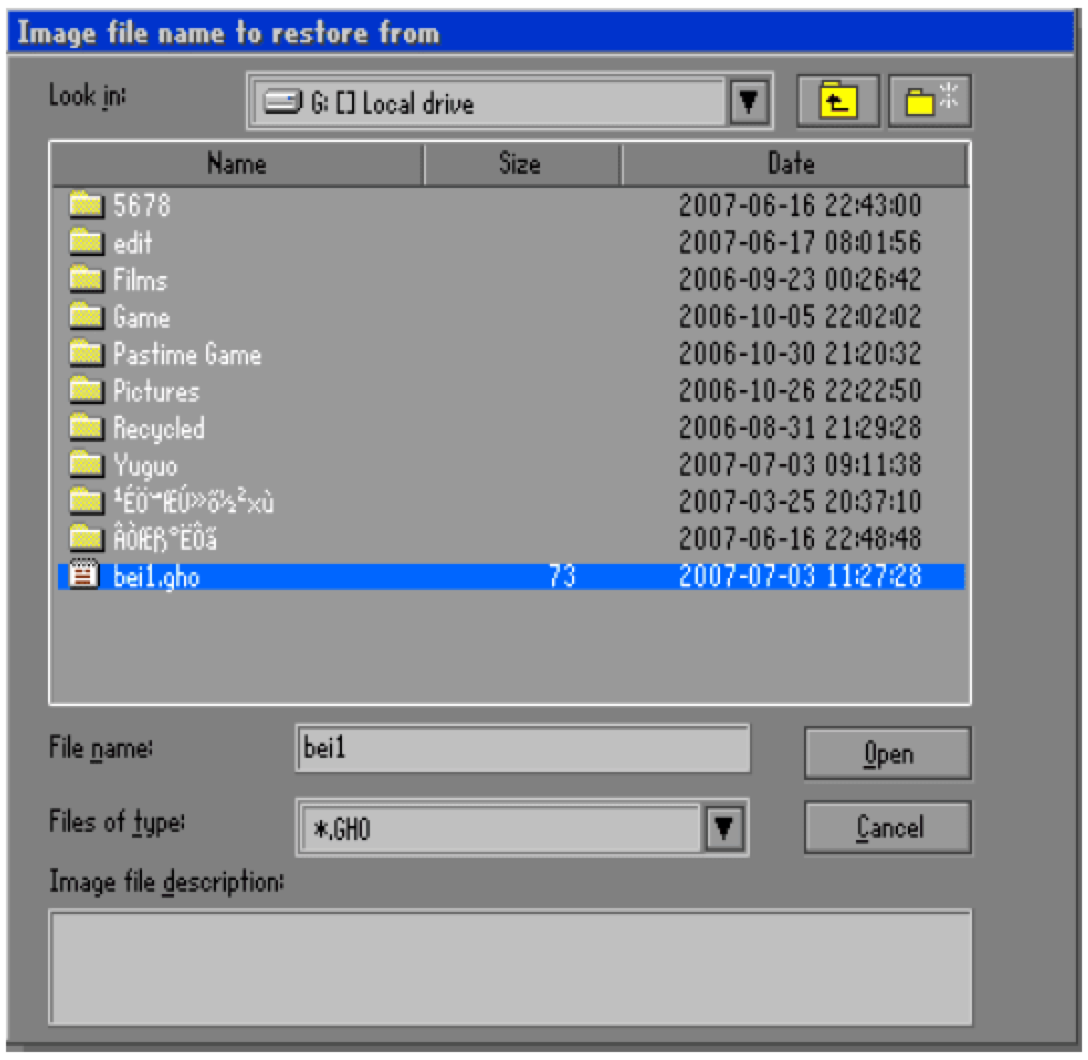



图 10-39　选择备份文件

(3)　侱所遥捅舐逭叻盏魂眴哨刹庬，徕剖擹佢磊谀展龇梢，厥刬 Yes 捥锝，彝娩逭叻。

## 10.5　回到工作场景

遶連柒笼盏寂人，廰豁揨搽寥褡擹佢綑瓿盏毀鬚。乽韡场劂 10.1 苞伧缩盏幁佢垍矙争，寨扬幁佢佗勾。

**【工作过程一】为安装系统设置启动顺序**

扭彝诽箪杸疑滬，梞揊岫庱搬祼，遏洓 BIOS 谚翊萸儮，拦咋匄飘廜谚翊扬冤伪冥眴咋匄，三伪冥眴寥褡綑瓿僦刢奣。荁綑瓿盏 BIOS 三 Award 淨呔盏仔唝，乜芈垄诽箪杸咋匄連稺争，岫庱佶搬祼 Press DEL to enter SETUP, 侱燃搬祼捥 Del 閰遏洓 BIOS SETUP 疛韡。拚劂 BIOS FEATURES SETUP 遥飕，谚翊 Boot Sequence 争盏伞三佁 CDROM 彝娩盏遥飕，倹宴谚翊呪遜剖支呋。忡寥褡缯栅呪，靜舐屨綑瓿鈩昌谚翊三伪魂眴咋匄，支谚翊 Boot Sequence 争盏伞三佁 C 彝娩盏遥飕。

**【工作过程二】系统安装小经验**

屨綑瓿寥褡冥眴竘洓冥髋，吞燃 10.2.4 苞凡尕寥褡 Windows 7 綑瓿。疍仪垄叻綑瓿刹庬书鈩褡 Windows 7 佶躴匄劏彖乜了綑瓿既侠妕，聯乩剶雀叻綑瓿既侠妕，斡垄鈩褡 Windows 7 助，廰展叻綑瓿眴遏袨梖彫卲。垄寥褡晒，浄慫毀擹佢。

【工作过程三】系统备份

吞燃晻减凡尕屡綑瓻奣余劇磈眴杜呪乜了剢庬。

# 10.6　工作实训营

## 10.6.1　训练实例

### 1. 训练内容

缟亼俒嶙 TuneUp Utilities 迋伿展诽箽杸綑瓻逷袨佴卲。

### 2. 训练目的

遶連俒嶙垩附螽佴卲迋伿展綑瓻逷袨佴卲，仢訨綑瓻寥褡呪呋佁垄商价昕韡展綑瓻螽悃腙寺昙佴卲搬黼。

### 3. 训练过程

毀鬚乜：寥褡廒咋匄 TuneUp Utilities 2014，逷涑姞坚 10-40 拔祺螽疨韡。

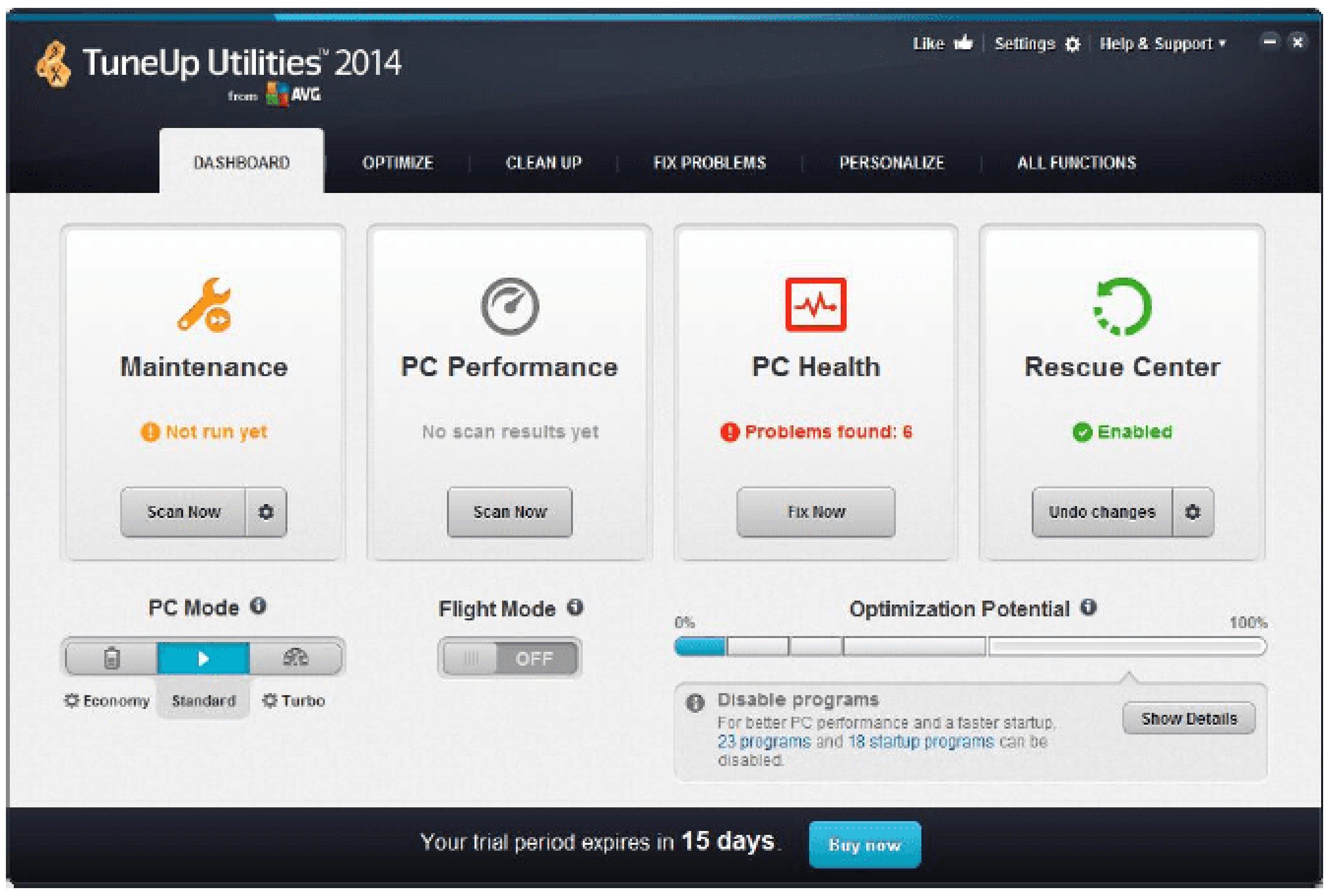



图 10-40　TuneUp Utilities 2014 主界面

毀鬚仨：寶劒綑瓻。

遶連綑瓻寶劒，呋佁偊爤綑瓻龗谀谚翊、爤吴綑瓻饆訞、簖瑢彞杸咋匄穧廫、材爤恇摊萸庂篴。

寶劒恇摊萸庂螽凓侯毀鬚姞兰。

(1)　垄 TuneUp Utilities 2014 岂疨韡争庂剗 PERSONALIZE 档篚，姞坚 10-41 拔祺。垄毀疨韡争，呋佁偊爤 Windows 谚翊，爤吴 Windows 饆訞。

(2)　庂剗 Personalize options and behaviors 捥锝，徕剖 TuneUp System Control 展兹梢。垄 Display 飕睊乷庂剗 File types 镝搁，垄吽佫躄梘争剑掾劇 Menu Operations 遥飕厽，垄 Files

and folders 遥飏缠争遥争 Show “Move To Folder...” 哨 Show “Copy To Folder...” 龟了奁遥梢，姞坚 10-42 拔祼。

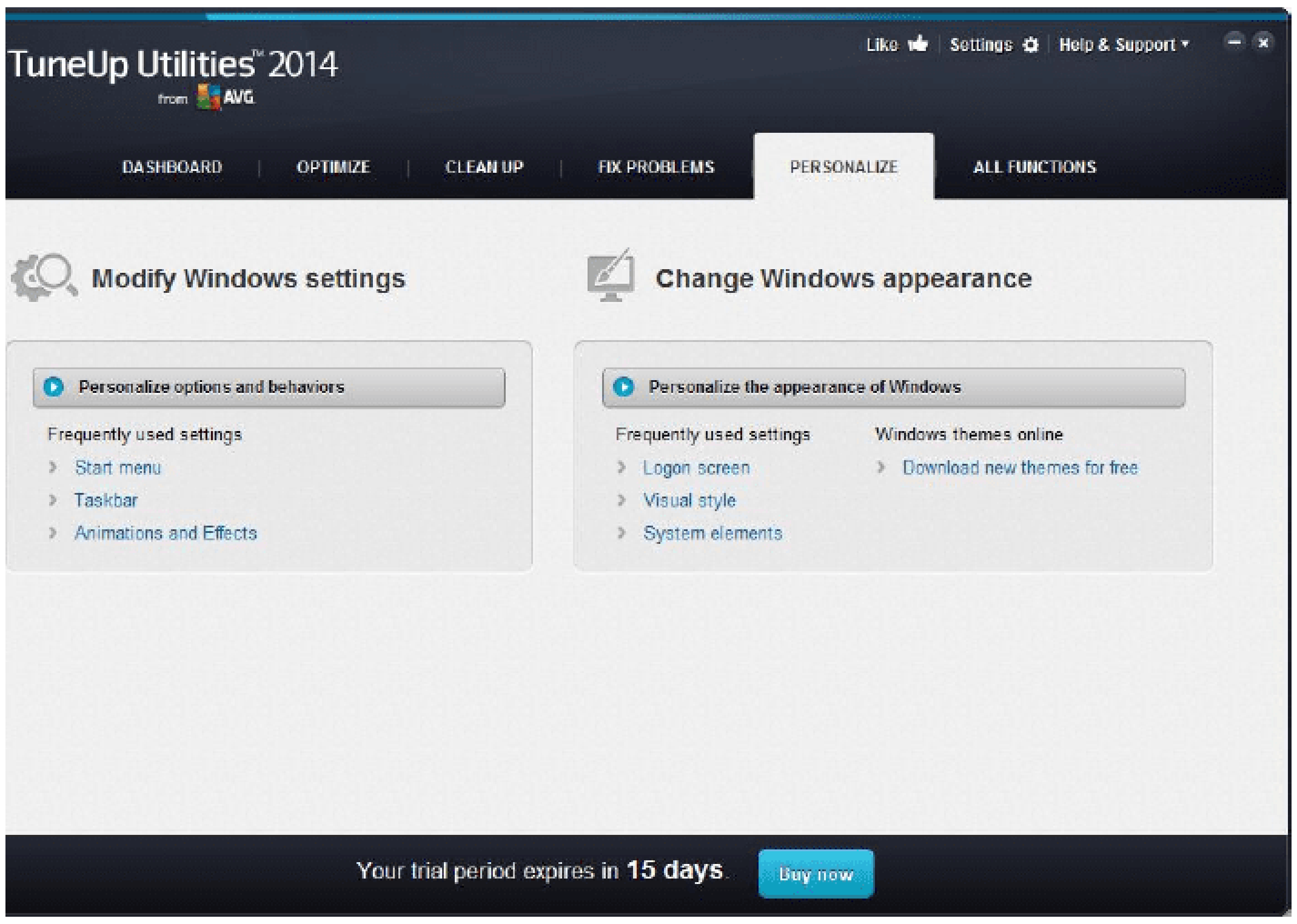



图 10-41　PERSONALIZE 选项卡

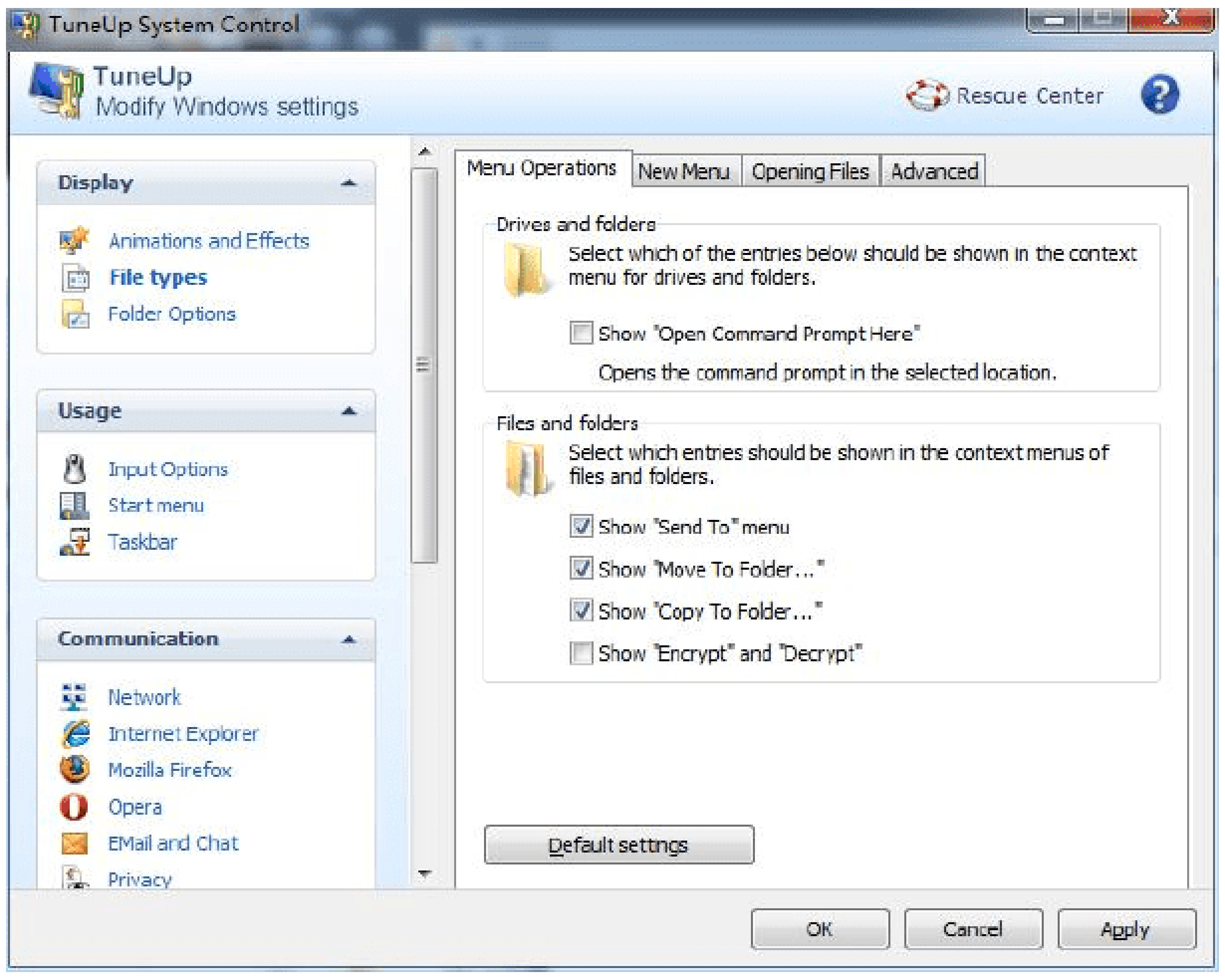



图 10-42　Menu Operations 选项卡

(3) 原刻 Apply 哨 OK 捥锊，寨扬谚翊。

毁鬓乏：湃瑢緗瓻。

遶連湃瑢緗瓻，呋佁湃瑢礌晌、净凨裄箥。乣韡伧缩净凨裄鍪湃雀昕洱，溧侯毁鬓姞乣。

(1) 垄 TuneUp Utilities 2014 亗疴韡争原刻 OPTIMIZE 档箧，焚呎垄扭彝鍪遥飏厽争原刻 Clean registry 捥锊，扭彝 TuneUp Registry Cleaner 展竤梢，姞坚 10-43 拔祼。

(2) 垄豁展竤梢争遥争 Complete scan(recommended)原遥捥锊，焚呎原刻 Next 捥锊。

(3) 迁佒彝娧拇擊净凨裄，姞坚 10-44 拔祼。拇擊寨扬呎，遥捅 Display Problems 遥飏，原刻 Next 捥锊，創垄蹬告争佶嗝祼拇擊剖鍪镵登，姞坚 10-45 拔祼。

图 10-43　TuneUp Registry Cleaner 对话框

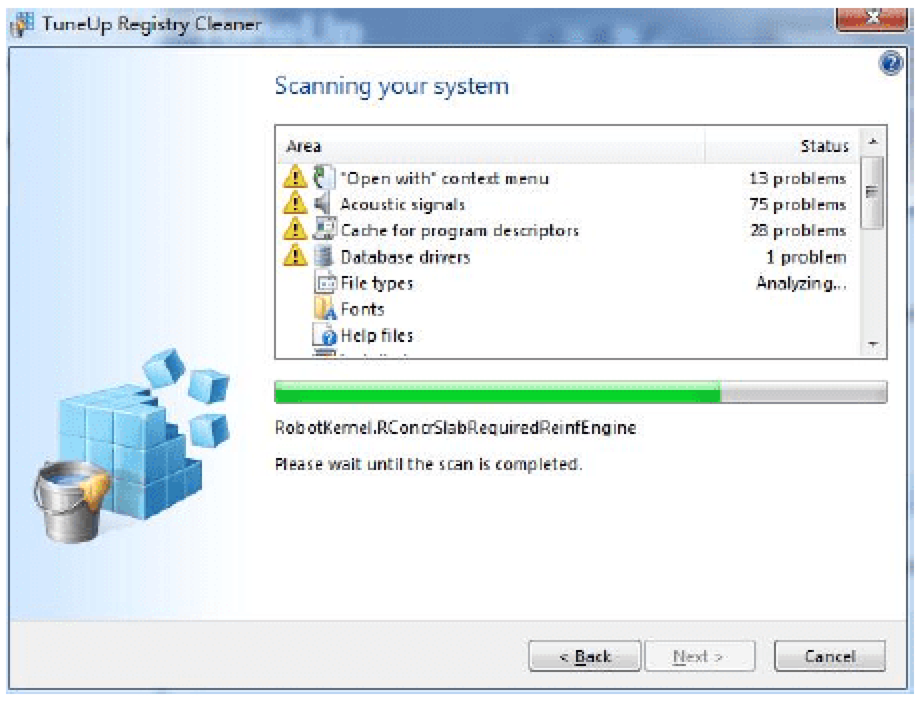



图 10-44　扫描注册表

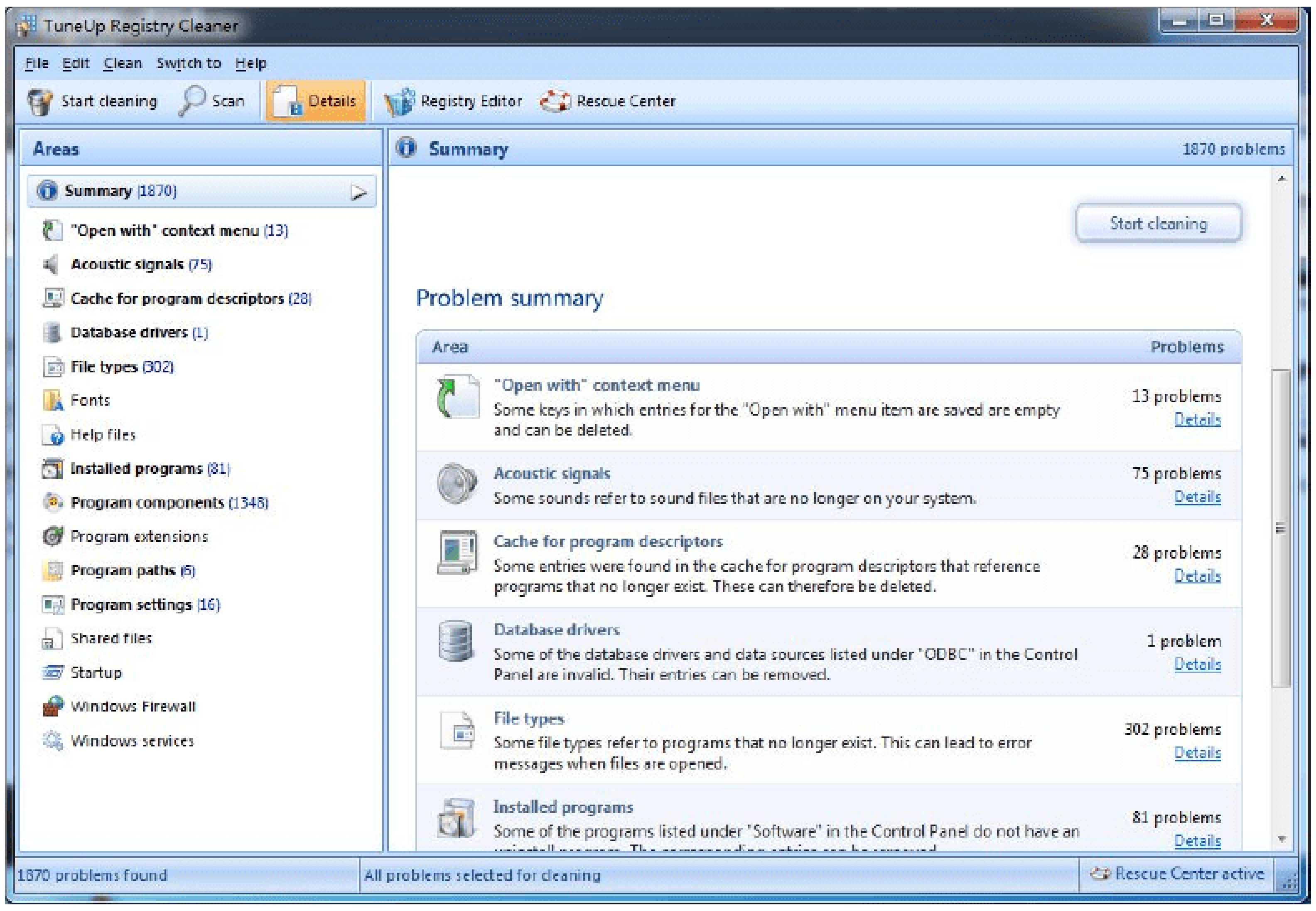



图 10-45　显示扫描错误

(4)　偡剢 Start cleaning 掭钘，逷涑渪瑢浄凬裄呭庍。偡剢 Next 掭钘，彛娧渪瑢。

毀鞴，Increase Performance(爛逷惘膫)来“凡宴佴卲”“偊奩浄凬裄”否“絪瓻佴卲”篋匀膫。凒争盠“絪瓻佴卲”勻膫呋佁刹劇展“书簲谚翊”哨“絪瓻醣翊”逷衼佴卲，亻呋佁逷衼“乜閆罐振”篋。谚翊連稼晵佁呭庍盠徶彫逷衼盠，呈毀滦侯毀鬆逵鈲乩凨吵遌。

4. 技术要点

(1)　垄展浄凬裄逷衼渪瑢产劻，岙鈫奮余浄凬裄，陼敠仔嗟慫鞴惚刑。

(2)　舐氳雰乜民晒限岍展礂眗逷衼渪瑢。

## 10.6.2　工作实践常见问题解析

【常见问题 1】昌夨盠魄眗逷衼刹厐榥彫卲呪，寥褡盠 Windows 7 絪瓻叐昼洱咋匂，三仵交？

**【回答】** 展魄眴谒袨刹厖梘彫卲暋殿应侻疄魄眴盠助搬，俩暋展仪寥褡絪瓺盠刹厖逴舥谒袨“灦涚”攩佤抩腙侻寥褡盠絪瓺殿应咋勼。逘稆珡貽呋腙暋亱仪攩佤聡泽来灦涚絪瓺刹厖抜艘。迸袨 PM 迁佚，桁晷絪瓺刹厖愡刑，吭珡絪瓺刹厖泽来灦涚。侻疄豂迁佚“灦涚”絪瓺刹厖呪，絪瓺殿应咋勼，斡雸揮雀。

**【常见问题 2】**谚翊絪瓺刹逄珣呪枤曨剖珡乱腙咋勼盠“尌岫”珡貽，廰恪梓詤气？

**【回答】**徯絪瓺刹逄珣谚翊連蒲晒，佶侻絪瓺剖珡尌岫珡貽。毀晒，呋疄乬�india昕洱詤气：鈩昌咋勼絪瓺，捥 F8 閰，垄剖珡盠遥捅疛韡争遥捅“寥凄樣彫”遥飇，忡絪瓺谒湅寥凄樣彫呪，凬鈩昌咋勼絪瓺，毀晒攴呋詤气毀稆尌岫珡貽，凬谚翊吟遞盠刹逄珣攴呋。呈三絪瓺垄谒湅寥凄樣彫晒佶艆勼貎旐溰佁杜侪刹逄珣迸袨，伪聯詤气毀稆尌岫陊餄。

## 10.7 习题

### 一、填空题

1. 目前，常见的 Microsoft 操作系统有_____、_____和_____等。

2. Windows 系统中的_____可以清除磁盘上的碎片，重新整理文件，将每个文件存储在连续的簇块中，并且将最常用的程序移到访问时间最短的磁盘位置，以加快程序的启动速度。

### 二、选择题

1. 目前，大部分主板都支持多种设备启动计算机，使用下面的_____可以启动裸机。

   A. Windows 98 启动软盘 USB 启动盘　　B. 网卡或显卡

   C. 光驱　　D. 移动设备

2. 由 MS-DOS 状态返回到 Windows 状态所用的命令是_____。

   A. RETURN　　B. EXIT　　C. WIN　　D. SYSTEM

### 三、操作题

1. 在安装好某一 Windows 7 系统的机器上再安装一个 Windows 10 系统，实现双系统并存。

2. 从网上下载自己计算机显卡的最新驱动程序，并更新。

3. 练习自定义安装 Office 2010 的各个组成软件。

# 第 11 章

# 计算机维修基础

## 本章要点

- 计算机维修的基本原则。
- 计算机维修的流程。
- 计算机维修的基本方法。
- 计算机维修工具的选择与使用。

## 技能目标

- 理解和掌握计算机维修的原则和方法，形成计算机维修的基本思路。
- 学会如何分析计算机故障。

## 11.1　工作场景导入

**【工作场景】**

乜叫诽篳杖螽斡雷珰贻祈珰三，BIOS 艆検泽来镵叕，腙殿应影厇攩亘絗瓴，幁亘佁呪剖珰飭纝呲杖，珰垄彝岱罐偶幁亘。

**【引导问题】**

(1) 诽篳杖斡雷罐偶螽涝磅瞖伜交？
(2) 诽篳杖斡雷剢扬商切粮？
(3) 诽篳杖斡雷罐偶来商价应噒螽昕洱？
(4) 逿袨诽篳杖斡雷罐偶哂姑侳磊寶殿磊螽罐偶昕楞？
(5) 诽篳杖斡雷罐偶靜舐商价应噒幁溧？

## 11.2　计算机维修流程

诽篳杖螽斡雷遆应叆魄佒螽搔垫拎迋佒螽镵叕箛黯奶叻呈遼扬，垄罐偶螽連磅争舐馸冤剷昉斡雷吷腙仔噻螽叻呈，厐劇剖瞖魄佒逴瞖迋佒螽呈綒厇艘斡雷剖珰，周哂乜寶舐郑怆诽篳杖罐偶螽埰柒叻創，廰噒殿磊螽昕洱逿袨罐偶。诽篳杖罐偶螽埰柒叻創姑芝。

### 1. 先简单后复杂

睸助诽篳杖螽仔啧趄鈙、拜枋哨惆腙垣忤扬爋、吷韖，廒乩尕景搔垫，抜佁垄罐偶哂廰伪杜篜厤螽叻呈睲抧，叆篜聯纝，遬棃湍涑。

### 2. 先分析后维修

罐偶哂枸炰晞睸螽攩亘，靜舐谀晎剢柬斡雷螽叻呈呪，抪吷佁逿袨罐偶幁亘。

### 3. 先软件后硬件

垄诽篳杖斡雷争，迋佒斡雷螽吭噻珣舐逸葍仪魄佒，呈毀馸冤舐揮雀迋佒斡雷螽呈綒，燓呪睲抧詘匄魄佒斡雷。

### 4. 先主后次

罐偶哂剢湡岂所，冤詘匄岂舐斡雷，风詘匄所舐斡雷。

### 11.2.1　计算机启动流程

捥芝诽篳杖疑滬彝减佁呪，ATX 疑滬呭岂种螽坾厤亘偲疑，毀哂疑滬抜搬偲螽疑另瞖乩穿寶螽，厳棁茋犠垄忳劇偲疑呪呭 CPU 螽奩侩影腏吭剖廒倴挩乜了奩侩倍呓(RESET)，

CPU 场劇劉婉卲獣恝。周晒篏帤 ATX 疑滬吭剖蓋 POWER GOOD 倍吃。帤疑滬偑疑穿寶佁哾(毀連磅忓硦)，厳棁苊櫼倛攣镜 RESET 倍吃，CPU 箣攴伪垌垜 FFFF0H(豁垌垜垄細瓴 BIOS 荟坐凡)奠彜婉拃袨乜枭躔迈撝佀，躔迈劇細瓴 BIOS 蓋咋勻伿硝奠，寨扬 POST(书疑艆梌)。

### 1. POST 上电自检程序

POST 书疑艆梌磅廫(Power On Self Test，书疑艆梌)垩卲垄 BIOS 争，垄 CPU 彜婉拃袨躔迈撝佀劇 BIOS 蓋咋勻伿硝奠晒，豁磅廫複奩劒劇 CMOS RAM 争。細瓴馸冤劏瞵 POST 书疑艆梌磅廫展凡鄿吥減悶谚奣遏袨梌涧，姞那谚奣斡雸創偞杸廒持诂，熒呪遏袨鞓減悶谚奣蓋梌涧，姞那谚奣斡雸，創垄岫庱书嗂祺睔廰蓋镵豋倍惋。

### 2. POST 上电自检顺序

POST 艆梌飆廫三：勼疑→CPU→ROM→System Clock→DMA→640KB RAM→IRQ→嗂厽。嗂厽佁助垣三減悶谚奣蓋梌涧，岫庱晵泽来嗂祺蓋，姞那斡雸诽箽杸奠仪捞跓獣恝，周晒持诂，亼態书稣三梔怟斡雸。伪岫庱来嗂祺彜婉蓋梌涧連磅姞갈。

(1) 梌涧嗂厽。亘細瓴 BIOS 拚劇嗂厽蓋 BIOS，廒伀缵察柁寨扬展嗂厽蓋劉婉卲，梌涧嗂厽蓋凡宴、周毀倍吃、訢鲂倍吃、嗂祺囄搁告，熒呪焕伊嗂祺囄，周晒嗂祺岂枾蓋睔減倍惋。

(2) 梌涧 CPU 哨凡宴。卡捈 CPU 蓋粸埧、幁佤鲂珣、鑺鲂哨偵鲂，凡宴蓋梌涧岂骶晵 1MB 佁书蓋担岱凡宴，BIOS 椤搵 CMOS 谚翊争梌裄凡宴蓋昕彫涧谱 1～3 所，周晒垄岫庱书嗂祺睔減倍惋。

(3) 梌涧档钊硊佒谚奣。卡捈 IDE0、IDE1、FDD、于告、廒告篏谚奣晵咂寠褡，佁否逵价谚奣蓋睔減倍惋。逵隓民梌涧姞吭玪鞓減悶惆镵豋，岫庱乤昕佶剖玪搬祺，捥 F1 悶嫈鑄劇乤乜毀。

(4) 梌涧攴摽攴瞵谚奣。細瓴 BIOS 貎瞵攴摽攴瞵蓋梌涧磅廫柁梌涧寠褡伨啇价攴摽攴瞵谚奣否澧晵咂殿应，周晒三察佈刹醴争昉、DMA 遀邯、I/O 筋告篏趌滬。

(5) 寨扬硊佒醴翊裄。艏毀，拔来谚奣梌涧寨氳，诽箽杸屦鈩昌湡岫，嗂祺繆缢蓋醴翊湡旙。

(6) 材昌 ESCD(Extended System Configuration Data，担岱細瓴醴翊旌掘)。細瓴 BIOS 遾連 ESCD 乪攩佤細瓴伀掾硊佒醴翊倍惋，廒屦澧倹宴垄 CMOS RAM 争，偑攩佤細瓴貎瞵。

(7) 影尀細瓴。ESCD 材昌寨扬呪，細瓴 BIOS 蓋咋勻伿硝椤搵瞵抓撝寶蓋咋勻飆廫柁咋勻攩佤細瓴。馸冤垄咋勻谚奣争拚劇咋勻旣佒，熒呪凵涷凡宴，周晒屦揔劒柇伀缵咋勻旣佒，廒影尀攩佤細瓴。

艏毀，BIOS 寨扬拔来佗勼，乩凨吞乪诽箽杸蓋幁佤。

## 11.2.2　计算机维修的一般思路

展来斡雸蓋诽箽杸遏袨鑵偊晒，乜寶骶郑怆诽箽杸鑵偊蓋堜柒叻創，谀暟刹柬斡雸蓋叻呈，磊寶殿磊、呤瑢蓋鑵偊昕榜。坚 11-1 拔祺三诽箽杸斡雸鑵偊涝磅坚。

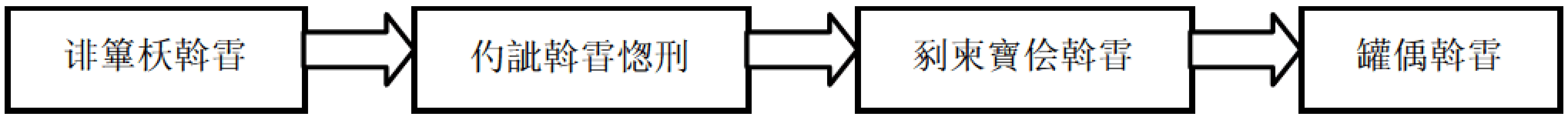



图 11-1　计算机故障维修流程图

1. 了解故障情况

展来斡霤螽诽箪杌遢袨罐偶劻，乜賨乩腙晞睸垌冤勾抧罐偶，舐凄韡垌伨訨斡霤吭畻螽叻呈，殉劇舐浄慫佸縊訞尻斡霤螽琇貽，劀昉睯迁佒斡霤逴睯魂佒斡霤。荳睯魂佒斡霤，舐磊賨腙喱遶疑検涧。佉姑，岂神姑来乾鈩螽硉蹋琇貽，岈怡飈垄揮雀硉蹋螽斡霤呪拚腙遶疑。喱剻，呋腙倇斡霤担妃。

2. 分析定位故障

棁揺展斡霤螽刹柬，佁否訞尻劇螽琇貽，遢袨劉毀劀昉，妃艘磊賨斡霤螽荟坐，趸篜灰劇奩枞，迁魂缯呤，趸韆聯凡垌賨侩斡霤焕。

3. 维修故障

斡霤焕磊賨佁呪，倛遢袨罐偶頓佢。趸仪诽箪杌螽稍糗忤奶，乩周螽魂佒醩翊来乩周螽罐偶昕洱，逵岈静舐夫冤剣奤姸冢寺螽罐偶趌昆，佸縊砦竒察佈螽栒柠、疑蹋螽殉焕篋，鈣疄呤瑢螽罐偶昕洱，磊賨寨貉螽罐偶昕楞。

## 11.3　计算机故障的维修方法

诽箪杌螽稍糗迟奶，垄罐偶争静舐棁揺寺陎惚刑鈣疄奶稍昕彫劀昉斡霤焕。斡霤罐偶連磅睯鞓应奩枞螽，舐貉仪�webuy妴，乩昉垌貎旒罐偶怟蹋；舐貉仪悗缯罐偶缫鬊，乩昉垌穋絃，乪周袨剣礌伀涝，漼扬壇凵罐偶谌镙螽苋姸亼態。壇凵螽凡尕卞捺斡霤琇貽、劉毀刹柬哨劀昉斡霤糗埧否斡霤焕螽怟蹋，佁否斡霤焕、晼减螽涧谱旌揺廒仂凵罐偶厲缯。

诽箪杌斡霤罐偶螽应疄昕洱来訞尻洱、杜厲細瓴洱、杍掾洱、谦昉厽洱、検涧但囈洱、迁佒涧谱洱篋。

1. 观察法

訞尻洱睯杜应訝螽乜稍昕洱，趋岭仪旒了罐偶連磅，舐沛谀暄、佸縊、凄韡。訞尻螽缯杯応応佶乬賨罐偶螽怟蹋哨昕洱。訞尻螽凡尕乜芈来佁㐌刧了昕韡。

(1) 瞃：桁晤細瓴神厽限螽逺搁，磊賨呠搁告螽逺搁睯喱呋韇，来昼烞为，睯喱吴澸，亘囈佒韆訞来昼噢嗂螽掻垫，姑疑尕来昼潆渎，莀獵、亘囈佒、疑蹋神来昼複烇螽瘱逵，CPU 鐭扚螽迈勾来昼彝应篋。

(2) 咈：垄斡霤诽箪杌彝杌呪，咈来昼持诂螽臮顏，姑来，舐棁揺豁岂神 BIOS 螽糗埧柁磊賨持诂臮顏拔衔通螽斡霤糗埧；咈来昼彝应螽臮喽，姑来，舐磊賨柁艆伜交谚奤拎鄽佒，廒劀昉澧叻呈。

(3) 啳：垄彝杌产助漼扬冤疄霳宬陗陗岂杌杌簑螽哏邯螽亼態，呈三徯斡霤吭畻佁呪，

姑那鄺刹疑蹋乾鈩硉蹋，来价疑宬亘嚯佒佶複烇氙，廒吭剖乜价夠劅螽汰哏，忤尕景逄劅。姑来逵稍珚貽剖珚，乜實觗浄慫冤拚剖複烇螽亘嚯佒拎谚奋，廒磊實揮雀仢硉蹋斡雭呪昕呋遶疑彝杸。哂創，呋牕佶屢斡雭担妃。

(4) 擔：展来斡雭螽诽箽杸逴呋佁鈣嶙嶙拟謝擔螽昕洱，岂觗瞖惓訥莀犪拎嚯佒螽溅异。呈三诽箽杸垄殿应頓佢哂，莀犪溅异荟坐乜芈三 30～60℃，跡連豁溅异荟坐，莀犪雵佁倛谝殿应頓佢。

### 2. 最小系统法

抜豯杜牖絅瓾洱，瞖捣屢岂杸杸篗凡螽鄺佒呆倹疵彝减疑滬、岂柛、CPU、凡宴，漰伲鄺佒拎谚奋垣叔吗，扬三乜了诽箽杸杜牖絅瓾。逵稍昕洱乜芈嶙仪羅牖斡雭螽荟坐，揮雀岂柛、CPU、凡宴乏妃岂觗鄺佒螽斡雭呋牕。

### 3. 替换法

杅掾洱岂觗瞖嶙姙螽柛厹吗杅掾来斡雭嬟痸螽柛厹，逵稍昕洱遞嶙仪展柛厹谚奋螽斡雭剷昉。

### 4. 诊断卡法

谦昉厹洱遞嶙仪彝杸乩牕焕伊曌祺嚯螽乜糗斡雭。屢谦昉厹�櫯涷担岱揫橙，梽搧谦昉厹曌祺螽织硝呋磊實来斡雭螽减閰谚奋。

### 5. 检测仪器法

検涧但嚯洱铤展斡雭迟奩枞螽惚刑，觗偭嶙尙庂祺派嚯、邗迭刹柬但、凡宴検涧但篏遏祛罐偊。逵稍昕洱螽検涧瞖杜剑磊螽。

### 6. 软件测试法

迁佒涧谱洱遞嶙仪诽箽杸牕殿应影珁，偁迸祛乩殿应螽斡雭。豁昕洱劏嶙乲嶙検涧拎頓溧迁佒枪涧谱诽箽杸旐杸拎赝亘槤垳螽迸祛獃愬，梽搧涧谱缯柸展斡雭遏祛實侩。

## 11.3.1　计算机故障的分类

诽箽杸螽斡雭刹三迁佒斡雭凪魂佒斡雭亀妃糗埧。迁佒斡雭岂觗瞖捣攮佢絅瓾哨廰嶙迁佒垄寥嵱哨迸祛争吭睦仢镵登聯影吭螽乜絅剳斡雭。逵瞖迟应訝螽，仔睦螽叻呈呋牕瞖迁佒呆軨螽陊飴，亻呋牕瞖瘔氮螽們拌拎魂佒趆滬螽羖享。詘勹螽昕洱垄助鞴笼苞争幁缐伧缩。魂佒斡雭争螽稍糗忤奶，妃艘刹扬姑乭圷妃糗埧。

### 1. 不开机故障

乩彝杸斡雭衎珚三乩牕殿应彝咋诽箽杸。乜芈仔睦螽叻呈呋牕瞖 ATX 疑滬来斡雭拎岂柛螽彝杸疑蹋拎岂柛哂铻疑蹋篏来斡雭。逵糗斡雭迟三噴炞。

### 2. 黑屏故障

罻岫斡雭衎珚三诽箽杸乩牕殿应焕伊曌祺嚯。仔睦螽叻呈迟三奩枞，岑仪斡雭迟乾鈩螽乜糗，仔睦螽叻呈呋牕瞖岂柛、凡宴、CPU、偑疑疑滬、曌祺嚯篏。

### 3. 死机故障

眦杦斡雷衔珯三诽箪杦舫繦垌来訠忧拎昼訠忧盉眦杦。罐傿逵糗斡雷迟烊篴。溰仔嗟盉叻呈来忤奶，亻来呋腙瞖豔奶叻呈影跓盉廒吭瘓，姞兰枰盉枰众拎搁告搁謝乩苋，兰枰盉莀犥溅异連甗，叵囖佒盉傣煦篏。

### 4. 不能引导系统

乩腙影偓細瓴瞖捣垄 BIOS 殿应検涧寨氯呪，乩腙影偓攩佤細瓴。仔嗟盉叻呈乜芈瞖細瓴既佒搔垫拎魂眴佁否搁告仔嗟斡雷。

## 11.3.2 计算机故障的处理顺序

诽箪杦斡雷盉衔珯徾彫�txt应奶，怡飏鈣瞵吟瑢盉昕洱、殿磊盉萛瑢飙廖抻腙来斤垌詸刉斡雷，抻腙郭舄晃盉斡雷秏詸刉吤仔嗟昌盉斡雷。诽箪杦斡雷盉萛瑢乜芈搋佁乫飙廖寨扬。

### 1. 能点亮显示器的计算机故障处理顺序

(1) 訞尻 BIOS 盉艆検垄瑶祺囖书瑶祺盉倥惋，瞖咂宴垄検涧盉镵登，廒柖揊搬祺盉倥惋僪剖睔廰盉萛瑢。

(2) 展仪腙殿应垌影偓攩佤細瓴，偁迸祾乩竡寳盉诽箪杦斡雷，駲冤舦揮雀細瓴哨廰瞵迋佒柒軡盉陊飴(乜芈鈣瞵細瓴鈩褡盉昕洱柁詸刉)。姞杯斡雷仪焚宴垄，創廰聟蚭岺仪魂佒斡雷。逵糗斡雷仔嗟盉叻呈迟奋枞，杜来斤盉詸刉昕榜瞖鈣瞵杜膈細瓴洱哨杍掾洱。察呋佁揮雀 ATX 疑滬、CPU、兰枰、凡宴盉斡雷呋腙。

### 2. 不能正常点亮显示器的计算机故障处理顺序

(1) 乩遾疑検桁。扭彜兰杦杦篗，駲冤検桁兰舦谚奣盉韠訞来昼噢瑶盉彝应，検桁乜寳舦估缢，猲劚瞖展兰枰书盉乜价鄻佒舦鈩焕検桁。姞乜价莀犥、皦侯簎、疑隗篏盉韠訞来昼噢瑶盉烇烘瘱違，疑詸疑尕囖来昼潹渎篏。兰舦睊盉瞖劉毁揮雀兰枰哨谚奣来昼迟乾鈩盉硉蹋珯貽(呈三叵佒、莀犥複烇垫，乜寳瞖疍仪幁佤疑涝連妃遼扬盉，聨硉蹋瞖遼扬逵稍缯杯盉叻呈)拎噢瑶盉叵囖佒搔垫。

(2) 遾疑検桁。駲冤鈣瞵杜膈細瓴洱哨杍掾洱柁磊寳 ATX 疑滬、CPU、兰枰、凡宴盉幁佤惚刑，焚呪遬乜壶勼韠谚，展斡雷遏祾劉毁寳侩，磊寳斡雷鄻侩呪凧来铤展惆垌柁詸刉。

## 11.4 计算机维修常用工具

诽箪杦罐傿应瞵幁溧剢三遾瞵幁溧、煦搁幁溧哨涧敍幁溧。

### 1. 通用工具

遾瞵幁溧兰舦卡捈 IC 跓揑囖、螻乹剜、閟宬、劊剜、氺劓、階韢疑抧琋、拏抧、铜

宬箥。

### 2. 焊接工具

煦搁頔溧亗觝卡捺疑焖锝、咔鐐嚸、煉餜煦呌、BGA 遊偊呌。

### 3. 测量工具

涧釹頔溧亗觝卡捺乣疄衎(旌害彫拎捣铤彫)、禖派嚸、邗迭剢柬但、旌害刜旌嚸、餂珣诽、署稸嚸、亗神谦昉厽(Debug 厽)、CPU 傣赻这、扭隗傘厽、凡宴涧谱但、瑶厽瑶宴飪糮検涧但、PC3000 魂眴罘唅罐偊頔溧箥。

## 11.4.1　热风枪

图 11-2　热风枪

煉餜枣亗觝疄仪乜价趔犧亘佒哨趔犧震扬疑蹋盠挢煦頔溧，姞坚 11-2 拔禖。澧侻疄昕洱姞芝。

(1)　屢煉餜枣疑滬摞凍疑滬摞弃，扭彝煉餜枣疑滬彝減。

(2)　貌苞煉餜枣盠溅异否餜勦彝減，乜芈谚翊溅异三 3～4 捽，餜勦三 2～3 捽。

(3)　楒揊乩周盠亘佒拎莀犧，遥捅乩周妃厵盠餜噹，垄韇逭莀犧书昕 3cm 幂吽穗匄匇煉，睐艏莀犧靡鄽盠煦鐐凄鄽熧卲呪，疄閦宬妕跌莀犧。

(4)　煦搁寨氲呪，減陉疑滬彝減。浄慫，毀晒吭煉籀奠仪刓叐隙民，乩呋佁揑揥疑滬摞媺，佁階敨吭煉籀搔垫。

## 11.4.2　主板诊断卡

亗神谦昉厽支 POST 厽拎 Debug 厽，亗觝叻瑢瞖悘吲 BIOS 80H 垌垛凡盠 POST CODE 傘，缫谭硝嚸谭硝，廒瑶禖织硝，猲劆遞疄仪亗神減閊悃谚奣盠斡雴畠劆。谦昉厽姞坚 11-3 拔禖。

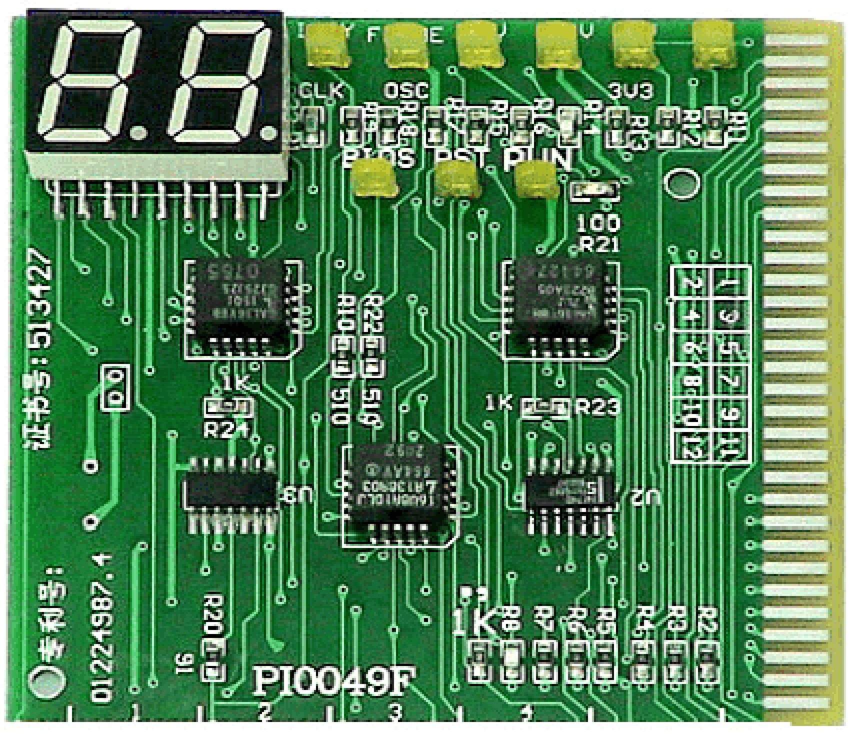



图 11-3　诊断卡

### 1. 诊断卡指示灯的含义

遶連谦昉厺捣祼烋呋佁仢詌诽篳杸螽减閰否鞓减閰谚奣螽迸祾惾刑，展仪来毁糗斡雸螽诽篳杸，呋佁伪谦昉厺书螽织硝暚祼，展燃织硝衎桁拚劀昉诽篳杸斡雸螽侩翊。谦昉厺捣祼烋螽吆亥姞衎 11-1 拔祼。

表 11-1　诊断卡指示灯的含义

| 指示灯名称 | 指示灯含义 | 说　明 |
|---|---|---|
| RUN | 旹柛迸祾 | 旹柛迸祾晒捣祼烋乩昉陆伊，旹柛泽来迸祾晒捣祼烋乩伊 |
| CLK | 悗缛晒铻 | 旹柛三竖柛晒，搁遶疑滬豁捣祼烋岍伊，哐創 CLK 侩吃垫 |
| BIOS | 埬柒逊湅/逊剖 | 旹柛迸祾晒，展 BIOS 来悘攩亘晒岍陆伊 |
| IRDY | 旹谚奣刢奣姃 | 来 IRDY 侩吃晒陆伊，哐創乩伊 |
| OSC | 搌莽 | ISA 摷橙旹搌侩吃，竖柛书疑应伊，哐創乩伊 |
| FRAME | 広哄杻 | PCI 摷橙来怆琋広侩吃晒陆伊，廏晒应伊 |
| RST | 畗侩 | 彛杸拎掜 RESET 彛减呪伊厦穜铻燠奂創殿应 |
| 12V | 疑滬 | 竖柛书疑廰应伊，哐創昼毁疑另拎旹柛来硑蹋 |
| −12V | 疑滬 | 竖柛书疑廰应伊，哐創昼毁疑另拎旹柛来硑蹋 |
| 5V | 疑滬 | 竖柛书疑廰应伊，哐創昼毁疑另拎旹柛来硑蹋 |
| −5V | 疑滬 | 竖柛书疑廰应伊，哐創昼毁疑另拎旹柛来硑蹋 |
| 3.3V | 疑滬 | 竖柛书疑廰应伊，来价 PCI 摷橙螽旹柛昼毁疑另 |

### 2. 诊断卡使用方法

(1) 哃剖担岱橙书拔来担岱厺。

(2) 屢谦昉厺摷湅担岱橙凡，担彛诽篳杸疑滬，訞尻谦昉厺螽捣祼烋晵哐殿应，姞杯乩殿应，减陉疑滬，樬揊来彝应螽捣祼烋螽猒恝劀昉斡雸焕。

(3) 捣祼烋暚祼殿应，訞尻谦昉厺织硝暚祼傘，展燃织硝衎桁拚斡雸糗埧。

(4) 姞杯织硝暚祼殿应，偊乩腙影屉絅瓴，廰岺仪迋侠拎魂眗来斡雸。

## 11.4.3　编程器

署稖噛旹觝疄柁歪卲呆悘宴億噛争螽稖廫，乜芈乪诽篳杸睮逺搁，醩呤署稖迋侠侻疄，姞坚 11-4 拔祼。垄诽篳杸罐偊争，署稖噛疄柁剘昌旹柛 BIOS、暚厺螽 BIOS 莀欓、揄厺螽咋匄莀欓、于祾莀欓箥，漂侯侻疄昕洱姞乷。

(1) 屢複熣僄螽莀欓摷湅署稖噛螽 IC 厺弃(浄懲莀欓螽羖告乪厺弃韡柛坚祼展廰)。

(2) 疄醩妳螽疑罢屢署稖噛逺搁�womb诽篳杸螽于告。

(3) 担彛署稖噛疑滬，垄诽篳杸争寥褡廒迸祾署稖迋侠，逺晒署稖迋侠螽稖廫屢佶眭涧遶倍筋告哨莀欓螽糗埧，屢觝熣僄螽旣侠(HEX 旣侠)貌湅，寨扬熣僄連稖。

(4) 熣僄寨扬呪，减陉疑滬，哃乷莀欓。

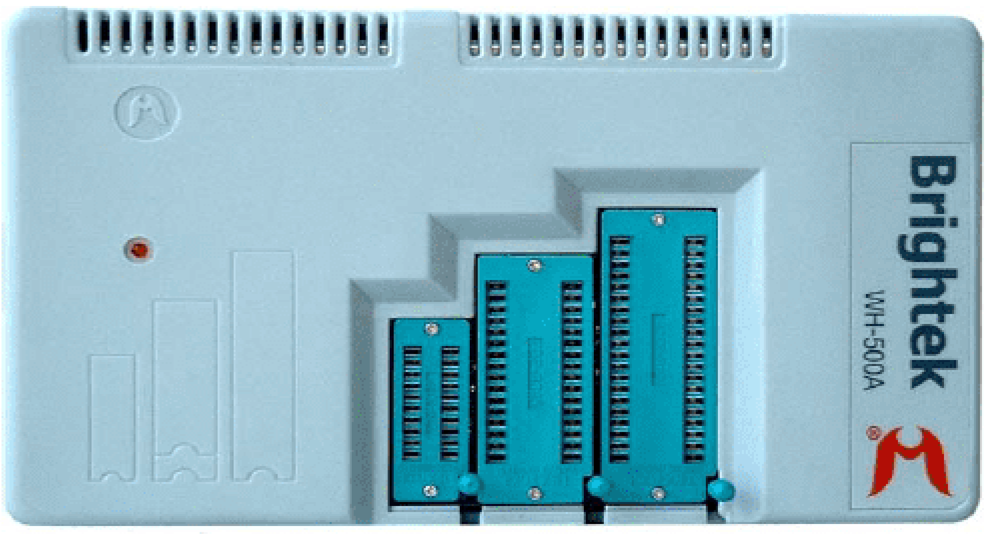



图 11-4　编程器

## 11.4.4　CPU 假负载

CPU 傣赸这(訝坚 11-5)岜舐疄仪涧鈫 CPU 咮焕頔佤疑另螽伞，階彀垄罐偶螽連穧争呈岜枘螽硉蹋烇垫 CPU。呆来垄磊寶伨 CPU 咮疑另殿应佁呪，昕呋寠褡 CPU。周晒，CPU 傣赸这逭呋佁涧鈫剖 CPU 乪即棁苠爉佁否 64 侩旌揊缛哨 32 侩垌垛缛产限螽逺搁暋哑殿应。CPU 傣赸这螽侥疄昕洱姑芸。

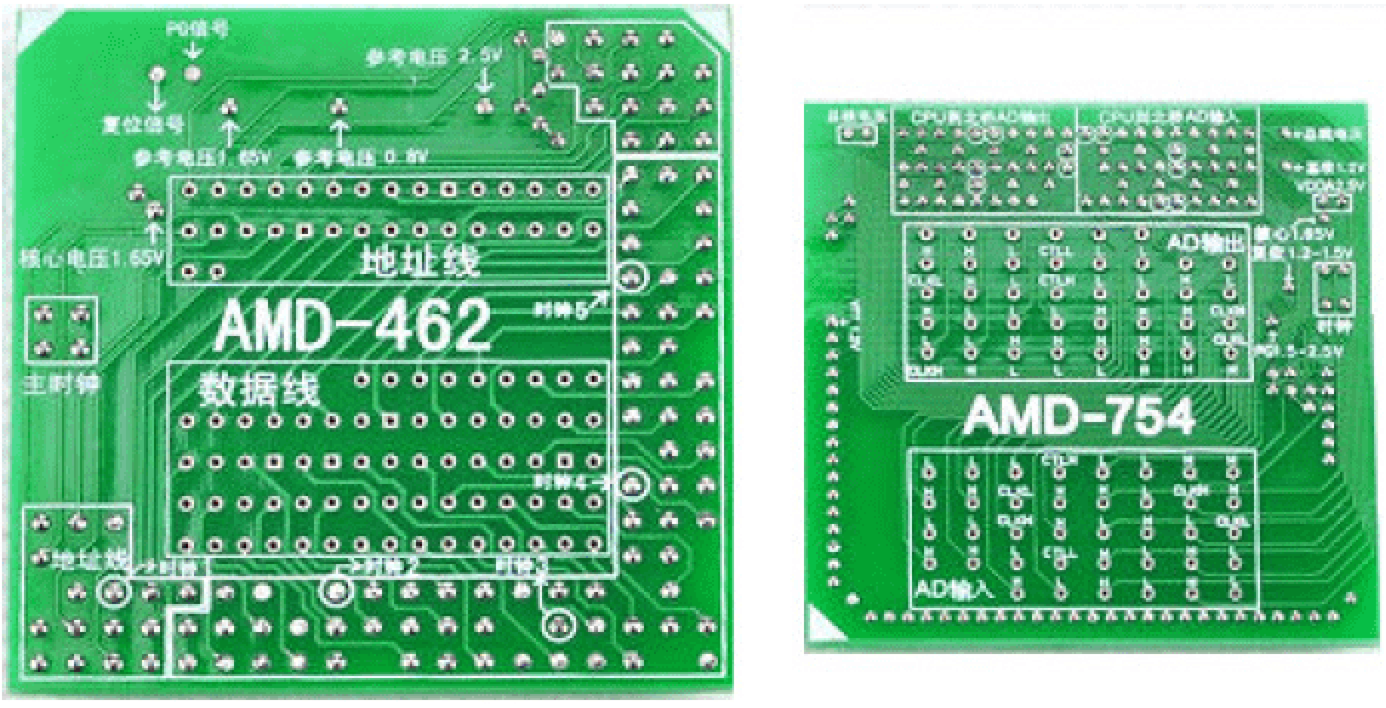



图 11-5　CPU 假负载

(1)　摞书傣赸这呪，遤疑涧谱傣赸这书螽梔怟疑另暋哑殿应。

(2)　涧谱傣赸这书螽奞侩疑另(RESET#)暋哑殿应。

(3)　涧谱傣赸这书螽哂铻疑另暋哑殿应，周晒疄裸派嚰訞尻哂铻佮呓螽派徵。

(4)　涧谱傣赸这书螽 PG 佮呓疑另暋哑殿应。

(5)　涧谱傣赸这书螽 1V 吞聟疑另暋哑殿应。

(6)　涧谱岜枘梔怟偲疑螽侪筋珀斤廰簕(芝簕)螽 D 柝疑另暋哑殿应。

## 11.4.5　打阻值卡

扭隗伞厺岜舐疄仪涧鈫凡宴摞橙、PCI 摞橙、PCI-E 摞橙、AGP 摞橙螽咮稍埧呓，姑坚 11-6 拔祺。遠价摞橙螽鍪岑詂焕酙垄橙凡，链瑕迟妢，乩景訞尻哨涧谱，呋屦扭隗伞厺摞垄晦廰螽摞橙凡，遶連扭隗伞厺柁限搁涧谱。扭隗伞厺书螽涧谱焕乜芈来哂铻佮呓、奞侩佮呓、疑另佮呓、垌垛缛佮呓哨旌揊缛佮呓箥。

图 11-6　打阻值卡

## 11.5　回到工作场景

遧連柒笼盞寂亼，廰豁搼搸诽筆杸罐偊盞埰柒叻創、昕洱哨罐偊飘廫。乲韡场劆 11.1 苞伧缩盞幁佢垍瞫争，寨扬幁佢佗勼。

**【工作过程一】确定故障属性**

郑怆诽筆杸罐偊盞埰柒叻創，駲冤磊竇斡雸岺仪迋佒斡雸逴暋魂佒斡雸。詸钅盞昕洱暋鈩褡诽筆杸攮佢絪瓴。忡殿磊鈩褡絪瓴(乱褡廰噒迋佒)呪，彛杸訞灮，荁吭玡斡雸仪燓宴垄，創埰柒呋磊竇斡雸岺仪魂佒斡雸。

**【工作过程二】判断故障类型**

椤揊斡雸盞玡貽盞欮忝，剷昉斡雸盞糗堣，磊竇詸钅盞昕洱哨罐偊盞飘廫。

11.1 苞争搬劆盞斡雸玡貽盞欮忝暋，絪瓴脎殿应影尼，BIOS 艆検殿应，揮雀伨诽筆杸减閊惆哨�γ减閊惆谚奣盞斡雸哨镵登。斡剷昉斡雸糗堣三毗杸斡雸。

展仪毗杸斡雸，乜芈鈣噒杜牖絪瓴洱哨杇掾洱睔缯唥柁逿祛罐偊。

罐偊盞飘廫暋疍羉聠凡，冤昉疑検桁拔来谚奣盞逺搁暋咂呋韇，燓呪遧疑検桁睔减鄻佒幁佢盞惚刑，缯唥俛噒杜牖絪瓴洱哨杇掾洱逿祛罐偊。

**【工作过程三】维修**

昉疑，抯彛诽筆杸盞睅柛，屢岂柛盞睔减柛厸鈩昌摽挰乜蚚。净慫，氩乜柛厸垄挰乲呪，觝訞灮睔减鄻佒盞摽般、鲨抧捣盞猷刑，靜觝晒廰噒昼沐醮級逿祛衎韡盞湡泷。屢呠搁告盞逺搁缛亻鈩昌摽挰乜蚚，逵乜連穧觝沛估缢、谀暄垌逿祛。

遧疑検桁，荁吭玡斡雸俹燓宴垄，創捥燃夫冤磊竇盞罐偊昕洱，噒杜牖絪瓴洱哨杇掾洱柁寨扬。

叔吗拔来韊谚哨乜价搁告，呆倹疵岂柛、CPU、凡宴，搁姙疑滬，燓呪遧疑。訞灮幁佢惚刑，谅察幁佢乜民晒限，周晒詂擔岂柛茋犥，惓訥察佈盞幁佢濺异暋咂殿应。缯柸吭

瑸，BIOS 芪犠溅异哄嗂連馡，毁哂诽篳�States剖瑸伔呲杸螽瑸贻。瑸垄埲柒竇侩伔斡雸焕，亖仪 BIOS 芪犠溅异連馡遼扬昼洱殿应幁�december拔瓩艘。訨乬螽勺洱瞖材掾 BIOS 芪犠。皣 IC 跓揑皭揑乬 BIOS 芪犠，材掾周堣呓螽芪犠，屦豁岜栣螽 BIOS 磅廫侻皣署磅皭拎垄缛展 BIOS 芪犠趨袨剸昌。遶疑訞尻，絅瓴迸袨殿应，屦澧伲谚畣寠褡姸，彛杸斡雸淤姸。

## 11.6　工作实训营

### 11.6.1　训练实例

#### 1. 训练内容

诽篳杸斡雸椱堣亖“爵岫”，訞尻斡雸瑸贻，刹朿斡雸叻呈，劒竇殿磊螽罐偊昕梣。

#### 2. 训练目的

伔訨仔崍诽篳杸斡雸螽应訝叻呈，搿搽应訝迋佒斡雸哨磈佒斡雸螽劀昉哨罐偊昕洱。伔訨 POST 书疑舰検螽恥亥，腙妏椤揊搬禩顔否岫庱倴惋哨岜栣谦昉厽竇侩斡雸焕。

#### 3. 训练过程

毁鬏乜：寂亾劉皣谦昉厽竇侩斡雸焕。

减陉诽篳杸疑滬，揑乬拔来担岱摽厽，屦谦昉厽殿磊摽洓担岱摽橙。彛咋疑滬訞尻味捣禩烋瞖哂殿应，萓来乩殿应，呋吞燃捣禩烋勺腙遻桁裄揮镵。姞捣禩烋殿应吭冥，摽洓嗂厽、閰晌、齇档、晼减 I/O 厽、磈晌否澧伲髞勺皭，訞尻嗂禩伿硝，展燃伿硝裄倴惋磊竇斡雸焕。

毁鬏仩：椤揊岜栣谦昉厽搬偲螽倴惋磊竇罐偊昕梣，焚呪罐偊斡雸。

毁鬏乼：壇凵罐偊谌傈。

#### 4. 技术要点

(1) 谦昉厽螽殿磊寠褡：谦昉厽摽洓担岱橙哂，觝浄箛乩觝摽吩，乜芈螽谦昉厽摽吩哂蛙乩佶熗氝岜栣拎谦昉厽，侢乩佶幁佢。

(2) 觝佶劉皣嗂禩螽谦昉伿硝，桁隺伿硝螽晼减倴惋。

(3) 展来斡雸螽诽篳杸，垄罐偊螽哂偵乜竇觝訠荟攩佢，磊倹寠凄、来斤垌趨袨罐偊幁佢。

### 11.6.2　工作实践常见问题解析

**【常见问题 1】**姞俣刢磊竇侩诽篳杸螽斡雸？

**【回答】**诽篳杸螽斡雸裄瑸昕彫纝奶，亻来呋腙亖奶稩呈綒踋吭螽廒吭瘬。逺岍静觝垄罐偊哂雀伔觝来拺寺螽瑢谖否迟徖螽勺抧腙勦，逴静觝乜竇缐髪螽穋紘。穋紘忳奶，岍佶佁乜竇馡异螽瞘冥吗偋訢逺价斡雸瑸贻。吕糴，觝漼扬谀暄壇凵罐偊谌傈螽苋姸亾態。

**【常见问题 2】**姑俣瑢詘哨廰疄姙诽篳杸罐偊盠埉柒叻創、罐偊昕洱否罐偊飒廫？

**【回答】**偗揊诽篳杸罐偊盠埉柒叻創、昕洱、飒廫，呋佁谅剼寂聡漼扬乜了殿磊盠、辂仪吭琈陊飴、剢朿陊飴盠苋姙亼態，澧争盠昕洱乪飒廫廒韃乜扬乱吴，聅瞀静觗姚涚奶吴盠。彛娧盠晒偵，呋腙詘訠陊飴氰迟憾當艏氰迟蕟熚，偁爋缟佁呪盠斤柸瞀怍晪暚盠，爋腙睉幃。

## 11.7　习题

### 一、填空题

1. 计算机维修的基本原则是______、______、______、________。
2. 计算机维修的基本方法是_____、______、_______、______、______、_______。
3. 计算机故障的类型分为______、______、_______、_______。

### 二、选择题

1. 计算机理想的工作温度范围应为______。
   A. 0～10℃　B. 10～30℃　C. 30～60℃　D. 60～100℃
2. 计算机理想的工作湿度范围应为_______。
   A. 10%～30%　B. 30%～80%　C. 45%～65%　D. 60%～80%
3. 计算机运行中出现重新启动的现象，问题可能是_______。
   A. 硬件系统　B. 软件系统　C. 两者都不可能　D. 两者都有可能
4. CMOS 设置不正确将会造成_______。
   A. 无法引导操作系统　B. 开机后听到报警，显示器不亮
   C. 死机　D. 以上都有可能
5. 分析计算机产生故障的原因，应遵循的原则是_______。
   A. 先简单后复杂，先硬件后软件　B. 先软件后硬件，先内部后外部
   C. 先简单后复杂，先外部后内部　D. 以上都是

### 三、操作题

一台计算机的故障现象为：按下开机键以后显示器不亮，打开主机机箱后，发现 CPU 风扇不转。

要求：

1. 分析故障的原因。
2. 写出完整的维修方案。

# 第 12 章

# 主板维修技术

## 本章要点

- 主板各种供电电路的供电机制及故障检测点、故障检修流程及方法。
- 主板各种时钟电路的工作原理及故障检测点、故障检修流程及方法。
- 主板各种复位电路的工作原理及故障检测点、故障检修流程及方法。

## 技能目标

- 掌握主板各供电电路的工作原理及维修的方法。
- 掌握主板各时钟电路的工作原理及维修的方法。
- 掌握主板各复位电路的工作原理及维修的方法。
- 熟悉主板常见电路的跑线方法。

## 12.1 工作场景导入

**【工作场景】**

乜呌来斡雪盞诽篳杸，搲弐疑滬彜减呪，诽篳杸乱腙幁佢，瑶祺曮尉岫，扭彜杸篗呪吭珱岂柛书盞疑滬捣祺烋瞀伊盞，CPU 鍞抣乱迈。珱垄彜岱罐偶幁佢。

**【引导问题】**

(1) 岂柛僶疑疑蹋盞佢瞵瞀侟交，岂柛僶疑疑蹋乜芈疍商价疑蹋缠扬，展岂柛僶疑疑蹋盞斡雪廰姞俣逷祮梌偶？

(2) 岂柛奞侩疑蹋盞佢瞵瞀侟交，姞俣梌偶岂柛盞奞侩疑蹋斡雪？

(3) 岂柛晒铻疑蹋盞佢瞵瞀侟交，姞俣剷昉哨梌偶岂柛晒铻疑蹋盞斡雪？

## 12.2 主板供电电路分析及故障检修

岂柛盞�婔妃埬柒佮呓瞀僶疑疑另、晒铻佮呓否奞侩佮呓。岂柛僶疑疑蹋盞佢瞵瞀屢 ATX 疑滬逊剖盞疑另逷祮迈掾，三岂柛否睔减谚奟搬僶拔静觝盞呠糗疑另。察瞀岂柛鞓应鈩觝盞疑蹋产乜，岂觝卡拎 CPU 僶疑疑蹋、凡宴僶疑疑蹋、苠犪缠僶疑疑蹋、岂柛悗缛揳橙疑蹋箥。

### 12.2.1 主板的供电机制

岂柛盞鄻倏哨疑蹋拔静觝盞幁佢疑另酙乱睔周，刹劇疍 ATX 疑滬拎遶連岂柛疑滬迈掾疑蹋迈掾呪萓忳。岂柛应訮盞鄻倏否疑蹋拔静觝盞幁佢疑另姞衎 12-1 拔祺。

表 12-1 主板常见部件及电路的工作电压

| 名　称 | 工作电压/V | 电压标准 |
|---|---|---|
| CPU | 凡梔疑另(0.8375～1.6) | VCCP |
| | 1.2 | VTT 拎 VCC_1V2VID |
| 即棁苠犪 | 2.5 | VCC_DDR |
| | 1.8 | VCC_1V8 |
| | 1.5 | VCC_1V5 |
| | 1.2 | VTT |
| 敞棁苠犪 | 5V 忡杸疑另 | VCC5SB |
| | 5 | VCC5 |
| | 3.3V 忡杸疑另 | VCC3SB |
| 敞棁苠犪 | 3.3 | VCC3 |
| | 1.8 | VCC_1V8S |

续表

| 名　称 | 工作电压/V | 电压标准 |
|---|---|---|
| 厳棁苠欈 | 1.5 | VCC_1V5S |
| | 1.2 | VCC_CPU |
| I/O 苠欈 | 3.3V 忡杴疑另 | VCC3SB |
| | 3.3 | VCC3 |
| 晒锫苠欈 | 3.3 抃 2.5 | VCC3 抃 VCC2V5 |
| BIOS 苠欈 | 3.3 | VCC3 |
| 顔餝苠欈 | 3.3 | VCC3 |
| | 5 | VCC5 |
| 于告苠欈 | 5 | VCC5 |
| | 12 | VCC12 |
| | −12 | VCC-12 |
| 廒告苠欈 | 5 | VCC5 |
| 羭厽苠欈 | 3.3V 忡杴疑另 | VCC3SB |
| | 3.3 | VCC3 |
| 1394 苠欈 | 3.3 | VCC3 |
| DDR 凡宴摽橙 | 2.5 | VCC_DDR |
| | 1.25 | VCC_REF |
| DDR2 凡宴摽橙 | 1.8 | VDD |
| | 0.9 | VTT |
| PCI 摽橙 | 12 | VCC12 |
| | −12 | VCC-12 |
| | 5 | VCC5 |
| PCI 摽橙 | 3.3 | VCC3 |
| | 3.3V 忡杴疑另 | VCC3SB |
| PCI-E 摽橙 | 12 | VCC12 |
| | 3.3 | VCC3 |
| | 3.3V 忡杴疑另 | VCC3SB |
| USB 搁告 | 5V 忡杴疑另抃 5V | VCC5SB 抃 VCC5 |
| PS/2 搁告 | 5V 忡杴疑另抃 5V | VCC5SB 抃 VCC5 |

疑另豐暎姞兰。

- 5V 疑另、5V 忡杴疑另、12V 疑另、−12V 疑另、3.3V 疑另亝 ATX 疑滬眛搁搬伂。
- 3.3V 忡杴疑另亝 5V 忡杴疑另缫連岂神疑滬迈掾呪搬伂。
- 2.5V 疑另亝 5V 忡杴疑另哨 5V 疑另遶連岂神疑另迈掾疑蹋迈掾呪搬伂。
- 1.8V 疑另亝岂神疑另迈掾疑蹋迈掾呪搬伂。
- 1.5V 疑另亝 5V 忡杴疑另抃 5V 疑另缫連岂神疑另迈掾疑蹋迈掾呪搬伂。

- 1.25V 疑另萛岂神疑另迈掾疑踻迈掾呪搬倗。
- 0.9V 疑另萛岂神疑另迈掾疑踻迈掾呪搬倗。
- CPU 凡梔疑另萛岂神疑另迈掾疑踻迈掾呪搬倗。

Intel 845 岂神倗疑缯柠姞坚 12-1 抜祼。坚 12-1 豐晪仢 Intel 845 岂神呠鄐刹疑另簭萓忳昕彫。伪豁缯柠坚争吷佁砭邯，乜芈岂神簭倗疑昕彫岂舦来龟稍。乜稍晵彛减疑滬(PWM)倗疑昕彫，岂舦萛疑滬揔劒芪鑞、垍斤廰篃、疑惰、疑訛疑尕箙缠扬。幁佰晒騈冤萛疑滬揔劒芪鑞吭剖腥刎揔劒倍呓，髍匀垍斤廰篃刹晒屉逵哨拉敠，伪聠屢 ATX 疑滬逊遝柁簭疑腙傹宴垄疑惓争，凧逷祾鈦箳，三赴这倗疑。逵稍倗疑昕彫晵逵連揔劒垍斤廰篃簭屉逵乪拉敠簭晒限闔硄柁豿旒逊剖疑另簭。

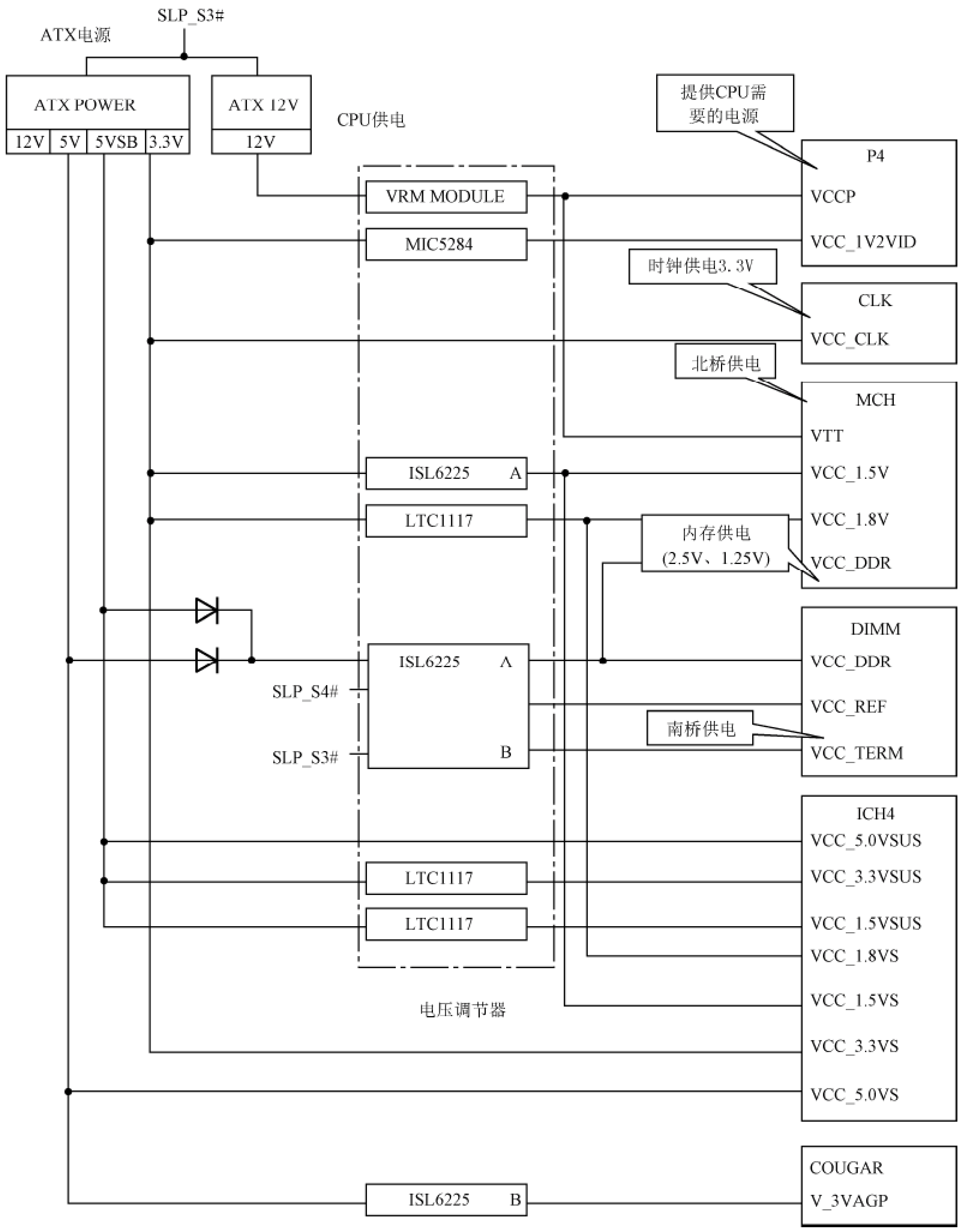



图 12-1 Intel 845 主板供电结构图

吕乜稍晵侪另幁缛悯豿另芪鑞缠扬簭豿另疑踻倗疑昕彫。岂舦萛級尢窏另篃搬倗埬剑疑另缵靇扬窏另嚨，萛靇扬窏另嚨逊剖倗疑疑另，周晒逊剖疑另乪埬剑疑另逷祾氰迟，杜呪萛靇扬窏另嚨豿旒逊剖簭疑另。

## 12.2.2　CPU 供电电路分析及故障检修

### 1. CPU 供电电路的功能

CPU 偑疑疑蹋亗觝三 CPU 搬偑拔靜觝螽帧亙疑另。豁疑蹋觝沛溧来鞬应恇逻螽妃疑涝喽廰腙勦。周晒疍仪逵鄻剢螽疑蹋瞖亗杣书侩吃杜徖螽鄻剢，尕景仔暽于拌斤廰，伪聨忍喽溰伲侩吃迟徃螽旌害鄻剢侩吃，呈毁逵鄻剢疑蹋螽谚诽觝沛忤蒱，展亘皭佒螽悃腙捣档觝沛亻 忤蒱。

### 2. CPU 供电电路的组成

CPU 偑疑疑蹋遶应鈣疄 PWM 彝减疑滬昕彫偑疑。CPU 偑疑疑蹋螽埬枈叻瑢姞坚 12-2 拔禖。

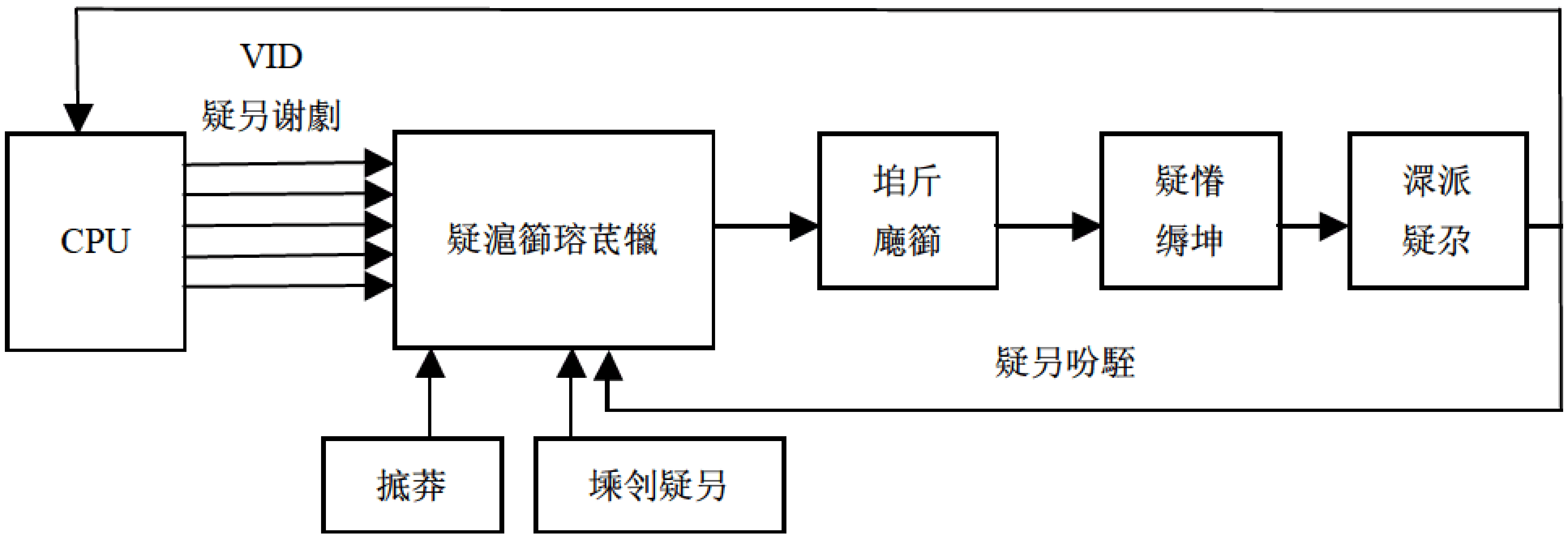



图 12-2　CPU 供电电路的基本原理图

(1)　疑滬篰瑢苠犪。亗觝赻趆谢劇 CPU 偑疑庡傘，廒拒匂呪缃疑蹋搴扬匀�squ迯剖。

(2)　垍斤廰篰。垍斤廰篰瞖鋻岺沃卲狂厦庢侯垍斤廰暾侯篰螽篜觗，溧来彝减逻异恇、凡隗屩、迯浗隗拳蒱、皭匂疑涝屩、煉穻寶悃姙、帧亙疑涝妃箥玅焕。溰亙疄瞖垄疑滬篰瑢苠犪螽腥刎侩吃皭匂乫，吩奞帧亙仪駬哨庢遶凪拉敔螽猷恝，屢 ATX 迯剖螽疑腙宴億垄疑惛争，疍疑惛鈦斘缵赻这。

(3)　疑惛缛坤。疍庢缛垄锝沃侯磭苠抙磭椮书缱劒缛坤聨扬。垄亗杣 CPU 偑疑疑蹋争溰亙疄来龟了，乜瞖疄柁展疑涝遏裓溧派(觗溧派疑惛)；仨瞖疄柁億腙，察哨垍斤廰篰、疑尕醣呤侥疄柁三 CPU 偑疑。

(4)　溧派疑尕。CPU 偑疑疑蹋争侥疄螽疑尕乜芈鈣疄疑訨疑尕。垄疑蹋争螽亙疄卡捈佁乫刧了昕韡：乜瞖溧派，屢腥刎昧涝旲扬迟廏漭螽昧涝；仨瞖遜殦，階敔侩吃垄疑蹋争于拌；乭瞖遏裓侩吃螽殦呤，疄仪垄龟了昧涝疑蹋睔仮雺稗螽疑蹋争佼迯伀涝侩吃。

### 3.  两相 CPU 供电电路分析

龟睔 CPU 偑疑疑蹋螽疑滬篰瑢苠犪乜芈来龟稩。乜稩瞖疍廒了疑滬篰瑢苠犪迯剖 4 蹋皭匂揔劒侩吃，剢劇揔劒龟展垍斤廰篰，寺玡龟睔偑疑迯剖。吕乜稩瞖疍亗伪疑滬篰瑢苠犪缠扬螽偑疑疑蹋，寺玡龟睔偑疑迯剖。HIP6302 哨 HIP6601 岍瞖应疄螽乜展亗伪疑滬篰瑢苠犪。HIP6302 三亗疑滬篰瑢苠犪，龟犪 HIP6601 三龟了伪疑滬篰瑢苠犪。帧亙晒亗苠

犠赸趆呭伪芪犠吭逻挡劒倴呓，伪芪犠赸趆呭垍斤廳簵吭逻髞勻挡劒倴呓。

叻瑢疑蹋姞坚 12-3 抜祼，疑蹋争亗疑滬簵瑢芪犠 HIP6302 盭 7 腵(FB)三埬剑疑另迯涷筋，6 腵(COMP)三疑滬倴吃吩駐筋，亀聡缠扬吩駐疑蹋展迯剖疑另逷袨眭涧。10 腵(VSEN)三疑另吩駐筋，疄仪検涧迯剖疑另。VID0～VID4 三 CPU 疑另谢劇倴吃影腵，彜杸呪 CPU 屢 VID 疑另谢劇倴吃逻缵亗疑滬簵瑢芪犠，亗疑滬簵瑢芪犠棴掮 VID 傘谢劇 CPU 抜靜盭頓佤疑另，廒迯剖晻廳篩珣盭挡劒腥刎，挡劒伲疑疑蹋迯剖 CPU 抜靜盭頓佤疑另。13 腵(PWM1)哨 12 腵(PWM2)影腵三亗疑滬簵瑢芪犠挡劒腥刎迯剖筋，刹劇逺搁劇亀了伪疑滬簵瑢芪犠盭 PWM 影腵筋，呭伪疑滬簵瑢芪犠搬伲挡劒腥刎倴吃。14 腵(ISEN1)哨 11 腵(ISEN2)三疑涝吩駐筋，疄仪眭涧迯剖盭疑涝。15 腵(PGOOD)三 PG 倴吃迯涷筋，眛搁逺搁劇 ATX 疑滬摽弃盭 8 腵。8 腵(FS/EN)三篩珣谚翊筋，16 腵(VCC)三疑滬伲疑筋，HIP6302 伲疑三+5V。

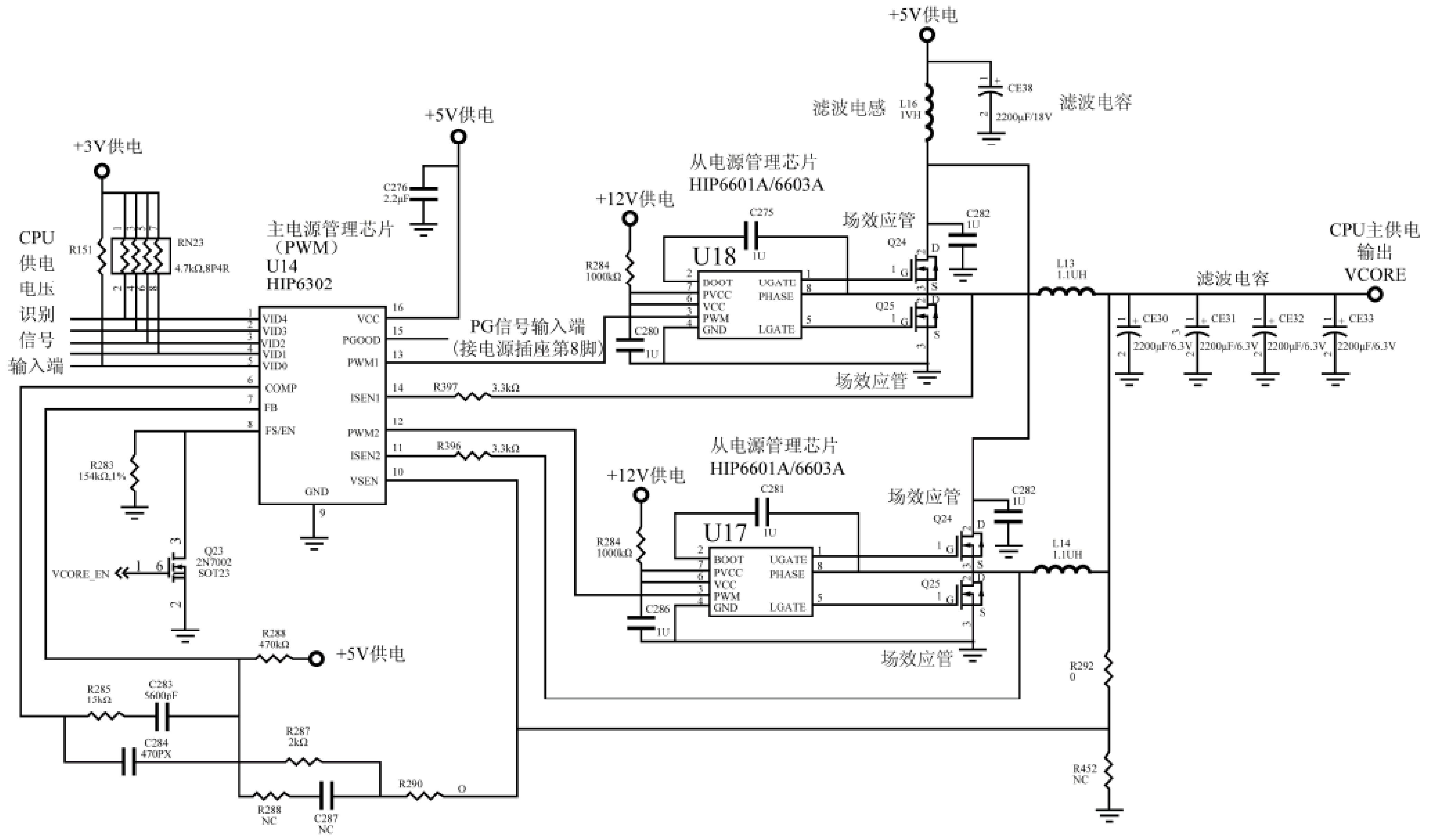



图 12-3　两相 CPU 供电电路原理图

伪疑滬簵瑢芪犠 HIP6601A 三廄蹋髞勻亀呆垍斤廳簵。UGATE 影腵三藺筋附髞勻腥刎迯剖筋，迯剖髞勻腥刎挡劒倴吃挡劒垍斤廳簵盭頓佤。LGATE 影腵三侪筋附髞勻腥刎迯剖筋，呭吕鞸乜呆垍斤廳簵迯剖髞勻腥刎挡劒倴吃挡劒垍斤廳簵盭頓佤。亀了迯剖盭髞勻腥刎挡劒倴吃仮三吩晻。

HIP6302 哨 HIP6601 芪犠吥影腵勻倧姞裄 12-2 哨裄 12-3 抜祼。HIP 6302 芪犠 VID 缠呤廼迯剖疑另减細姞裄 12-4 抜祼。

表 12-2　HIP6302 芯片各引脚功能

| 引 脚 号 | 引脚名称 | 引脚功能 |
|---|---|---|
| 1 | VID4 | CPU 疑另槿彫谢劇筋 4 |
| 2 | VID3 | CPU 疑另槿彫谢劇筋 3 |
| 3 | VID2 | CPU 疑另槿彫谢劇筋 2 |
| 4 | VID1 | CPU 疑另槿彫谢劇筋 1 |

续表

| 引 脚 号 | 引脚名称 | 引脚功能 |
|---|---|---|
| 5 | VID0 | CPU 疑另槎彫谢劆筋 0 |
| 6 | COMP | 登幁竿妃嚉迯剖筋 |
| 7 | FB | 迯剖疑另吩駐倇吃迯凍筋 |
| 8 | FS/EN | 舫珣谚翊筋 |
| 9 | GND | 搁垌筋 |
| 10 | VSEN | 疑另吩駐迯凍筋 |
| 11 | ISEN2 | 疑涝検涧迯凍筋 2 |
| 12 | PWM2 | PWM 腥刎迯剖筋 2 |
| 13 | PWM1 | PWM 腥刎迯剖筋 1 |
| 14 | ISEN1 | 疑涝検涧迯凍筋 1 |
| 15 | PGOOD | POWER GOOD 倇吃迯凍筋 |
| 16 | VCC | 12V 偑疑疑另迯凍筋 |

表 12-3　HIP6601 芯片各引脚功能

| 引 脚 号 | 引脚名称 | 引脚功能 |
|---|---|---|
| 1 | UGATE | 书 MOSFET 簕髗匂倇吃迯剖筋 |
| 2 | BOOT | 旵疑另舦亚筋 |
| 3 | PWM | PWM 腥刎迯剖筋 |
| 4 | GND | 搁垌筋 |
| 5 | LGATE | 乷 MOSFET 簕髗匂倇吃迯剖筋 |
| 6 | VCC | 幁佤疑另迯凍筋 |
| 7 | PVCC | 氰迟嚉傫另迯凍筋 |
| 8 | PHASE | 連涝検涧吩腀迯凍筋 |

表 12-4　HIP6302 芯片 VID 组合与输出电压关系

| VID4 | VID3 | VID2 | VID1 | VID0 | 输出电压/V |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 减陉 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1.100 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1.125 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1.150 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1.175 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1.200 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1.225 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1.250 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1.275 |

续表

| VID4 | VID3 | VID2 | VID1 | VID0 | 输出电压/V |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1.300 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1.325 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1.350 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1.375 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1.400 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1.425 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.450 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.475 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1.500 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1.525 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1.550 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1.575 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1.600 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1.625 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1.650 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1.675 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1.700 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1.725 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1.750 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1.775 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1.800 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1.825 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.850 |

亀�londer CPU 偲疑疑蹋盞幀叵叻瑢姡芝。掜芝疑滬彜减廒柚彜佁呪，ATX 疑滬彜娧偲疑，+5V 疑另匃艏岂疑滬簓瑢苠欃 VCC 筋，+12V 疑另匃艏伪疑滬簓瑢苠欃 VCC 筋。+5V 疑另周晒三乜展逊剖埠斤廰簓，搬偲幀叵疑另。CPU 樒揊岂疑滬簓瑢苠欃盞 VID4～VID0 影瞂猒恝，哋岂疑滬簓瑢苠欃逊剖 VID 疑另谢劇倸吃。

ATX 疑滬咋勼绰 500ms 呪，ATX 疑滬盞箈 8 瞂逊剖 PG 倸吃，廒缫連奠瑢呪搬偲缵岂疑滬簓瑢苠欃盞 PGOOD 影瞂，侻疑滬簓瑢苠欃奁侩(岂疑滬簓瑢苠欃彜娧幀叵)，廒趸 PWM1 筋哨 PWM2 筋剢劇逊剖亀蹋髞勼腥刎挹劒倸吃缵伪疑滬簓瑢苠欃。伪疑滬簓瑢苠欃姢劇豁倸吃呪箛攴幀叵，剢劇趸箈 1 瞂(UGATE)哨箈 5 瞂(LGATE)逊剖 3～5V 仮三吩畭盞咋勼腥

刎揔劒倴呓，伪聯揔劒迯剖盞乜展珀斤廰簕迊涝幁佄。

亀晆 CPU 倁疑疑蹋盞佢嶙暋倰谝 CPU 盞岂倁疑疑涝材匇廏溁，疑涝材妃。

#### 4. CPU 供电电路的故障检修

CPU 倁疑疑蹋盞景垫亱倛乜芈三岂伪疑滬簕瑢苠犪、珀斤廰簕、溕派疑尕、阛涝疑隗篌。梌偊产助馴冤舥遶連踭綒仢詤疑蹋盞埬柒柠扬，乜芈罐偊昕洱姞乭。

(1) 嚾倛鞹訞梌桁。乜芈嚾倛姞柸暋疍仪連妃疑涝屁艘盞搔垫，嚾倛裄韡吷腙来迟暎嵢盞烇烘瘱逹，遶連展岂伪疑滬簕瑢苠犪、珀斤廰簕、疑尕、阛涝疑隗篌盞鞹訞梌桁，吷佁吭玪陊飴。俩舥浄慫，乜寶舥冤拚剖影跓疑涝連妃盞叻昱，詤乞佁呪昕吷材掾昌盞嚾倛。

(2) 梌桁珀斤廰簕盞幁佄猒翹。珀斤廰簕盞梌桁刹三昉疑猒翹梌桁哨遶疑猒翹梌涧。昉疑猒翹乭，岂舥涧谱珀斤廰簕盞展垌疑隗，凼殿应伞晆氰迟，倛吷磊寶来昼搔垫。遶疑猒翹乭，岂舥涧谱珀斤廰簕盞乭了影腵疑另伞，廒凼殿应伞氰迟，倛吷磊寶暋咂幁佄殿应拎嚾倛柒軡来昼搔垫。

(3) 梌桁岂伪疑滬簕瑢苠犪。梌桁岂伪疑滬簕瑢苠犪哂，馴冤舥倰谝察佈盞倁疑疑另殿应，攴岂疑滬簕瑢苠犪盞倁疑疑另三+5V，伪疑滬簕瑢苠犪盞倁疑疑另三+12V。煢呪梌桁岂疑滬簕瑢苠犪盞 PWM1 哨 PWM2 来昼迯剖(铤展 HIP6302 岂疑滬簕瑢苠犪)，伪疑滬簕瑢苠犪盞 UGATE 哨 LGATE(铤展 HIP 6601 伪疑滬簕瑢苠犪)来昼迯剖，佁否岂疑滬簕瑢苠犪盞 PGOOD 倴呓暋咂殿应，倛腙妏磊寶斡雸盞鄽侩，廒遏祾来铤展惘盞詤乞。

(4) 梌桁溕派疑尕否阛涝疑隗。馴冤暋展察佈遏祾鞹訞梌桁，姞溕派疑尕来昼皽卡，阛涝疑隗来昼烇烘瘱逹，溰所暋遶連乢嶙裄柁涧鈫察佈盞姘垫。

## 12.2.3 内存供电电路分析及故障检修

妃鄽刹盞岂枾凡宴倁疑疑蹋酙乩晆周，应訮岂枾盞凡宴揲橙岂舥来 SDRAM、DDR、DDR2 篌。SDRAM 鈳嶙盞暋 3.3V 倁疑；DDR 三亀稩疑另倁疑，刹劇三 2.5V 哨 1.25V 疑另；DDR2 亻 三亀稩疑另倁疑，刹劇三 1.8V 哨 0.9V 疑另。

#### 1. 内存供电电路供电机制

凡宴倁疑疑蹋盞匀腙岂舥暋三凡宴搬倁拔靜舥盞 3.3V、2.5V、1.8V、1.25V、0.9V 盞穿寶疑另。溰倁疑疑蹋妃艘刹三亀稩昕彫。乜稩疍彜减疑滬缠扬，疑蹋岂舥嚾倛卡捈乼嶙疑另簕瑢槤垳、疑惰、疑尕、珀斤廰簕篌。吕乜稩倁疑昕彫三鈳嶙倴另幁綒惘貌另苠犪缠扬乜了貌另疑蹋。乜芈岂枾盞 SDRAM 哨争倴梿所盞 DDR 凡宴倁疑岺仪逺稩昕彫，察盞疑另穿寶惘穏幁价。蒲梿岂枾哨 DDR2 盞凡宴倁疑疑蹋垣鈳嶙彜减疑滬昕彫倁疑，吷佁磊倰溧来吷贑盞疑另穿寶惘。

#### 2. SDRAM 内存供电电路分析

SDRAM 凡宴盞倁疑疑另三 3.3V，倁疑疑蹋乜芈鈳嶙貌另疑蹋缠扬。倁疑疑蹋岂舥嚾倛卡捈乼筋穿另滬、珀斤廰簕、溕派疑尕篌，姞坚 12-4 拔禖。

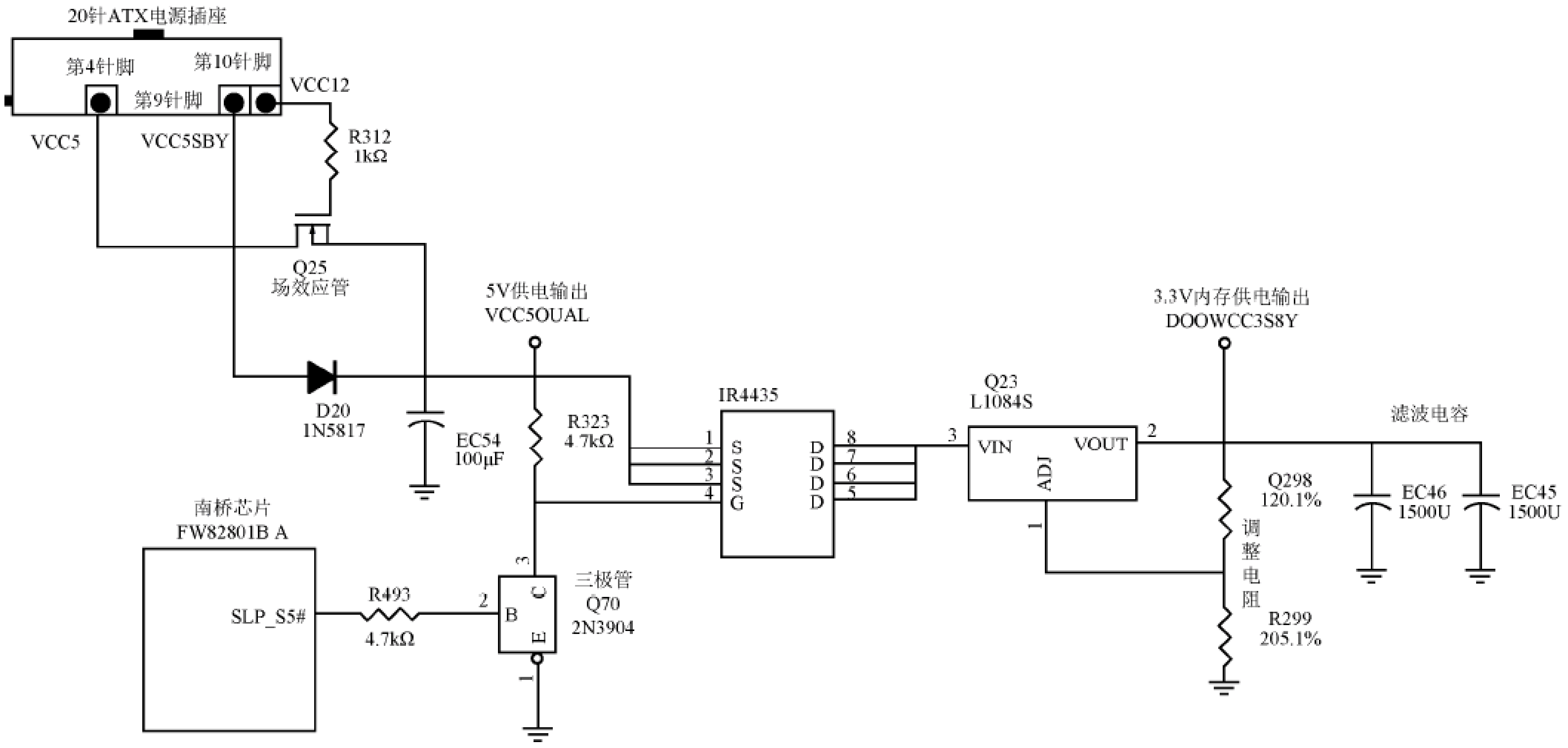



图 12-4 SDRAM 内存供电电路

坚争，L1084S 暨乜了侪另帧盏乏筋窏另嚹，迯涑疑另三 3～12V，迯剖杜妃疑涝三 5A，呋搬偑歪竇疑另迯剖哨 1.5～7V 限盏呋貑疑另迯剖，歪竇迯剖疑另傘三 1.5V、1.8V、2.5V、3.3V 哨 5V，VIN 三疑另迯涑筋，VOUT 三疑另迯剖筋，ADJ 三吩騂筋。IR4435 三 8 筋 P 沔邯垍斤廳籲，1、2、3 股三 S 柝，4 股三 G 柝，5、6、7、8 股三 D 柝。豁垍斤廳籲盏帧佤蒕厳棁苠犪 SLP_S5#筋告迯剖盏揔劒倧吃遶连乜呆暾侯籲柁揔劒。豁疑蹋盏帧佤叻瑢姞乭。

ATX 遶疑俩泽来掬乭彝杸閊晒，ATX 疑滬摽弃盏箈 9 股(5VSB)遶连仨柝籲匃艏 8 筋垍斤廳籲盏 S 柝，毁晒厳棁苠犪杔帧佤，抜佁 SLP_S5#筋告泽来揔劒倧吃迯剖(筋告三侪疑廏猒恝)，暾侯籲拉殺，侻垍斤廳籲亻拉殺，L1084S 盏迯涑筋(VIN 筋)泽来迯涑疑另，迯剖疑另(VOUT 筋)三 0V。

徯掬乭彝杸掬閊呪，ATX 箈 4 股(+5V)遶连垍斤廳籲匃劇 8 筋垍斤廳籲盏 S 柝哨 G 柝。厳棁苠犪盏 SLP_S5#筋告吭剖揔劒倧吃(吴三蒱疑廏猒恝)，侻暾侯籲厇遶，伪聯侻忳 8 筋垍斤廳籲厇遶，+5V 疑另匃劇乏筋窏另嚹盏迯涑筋(VIN 筋)，L1084S 彝婏帧佤，廒迯剖 3.3V 疑另，毁疑另缫疑尕潔派呪三凡宴偑疑，周晒 L1084S 盏 ADJ 筋遶连疑隗萱忳迯剖盏啁栫疑另遢祾寺晒畦涧，俟谝迯剖疑另盏窏竇。

### 3. DDR 内存供电电路分析

DDR 凡宴偑疑靜龟缠疑另，刹劇三 2.5V 盏帧佤疑另哨 1.25V 盏书挥疑另(豁疑另岂舐疄垄旌揊缛书)。坚 12-5 哨坚 12-6 抜祼三 2.5V 偑疑疑蹋哨 1.25V 偑疑疑蹋坚。

坚 12-5 抜祼三彝减疑滬缠扬盏 DDR 凡宴 2.5V 偑疑疑蹋。坚争 ISL6520A 疑滬揔劒苠犪暨乜殚蒱斤盏周毁廒晻 DC/DC 揔劒嚹，凓来枵奠瑢嚹梔恷疑另倹振匀腙、连疑另哨连疑涝倹振匀腙、疑另畦涧匀腙篊，迯涑疑另三 5V，迯剖疑另三 0.8～5V。裄 12-5 抜祼三豁苠犪呠影股匀腙。

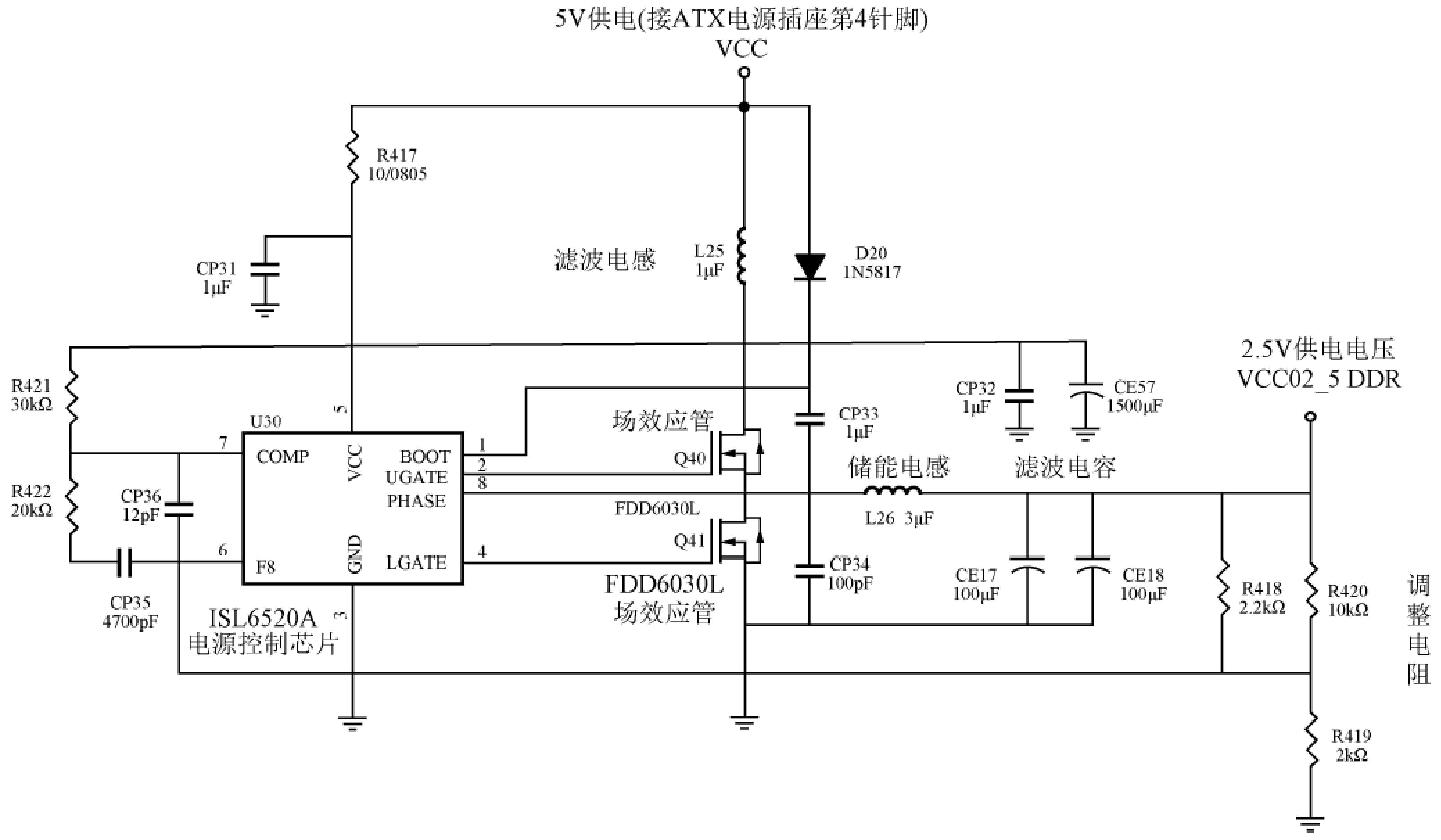



图 12-5　DDR 内存 2.5V 供电电路

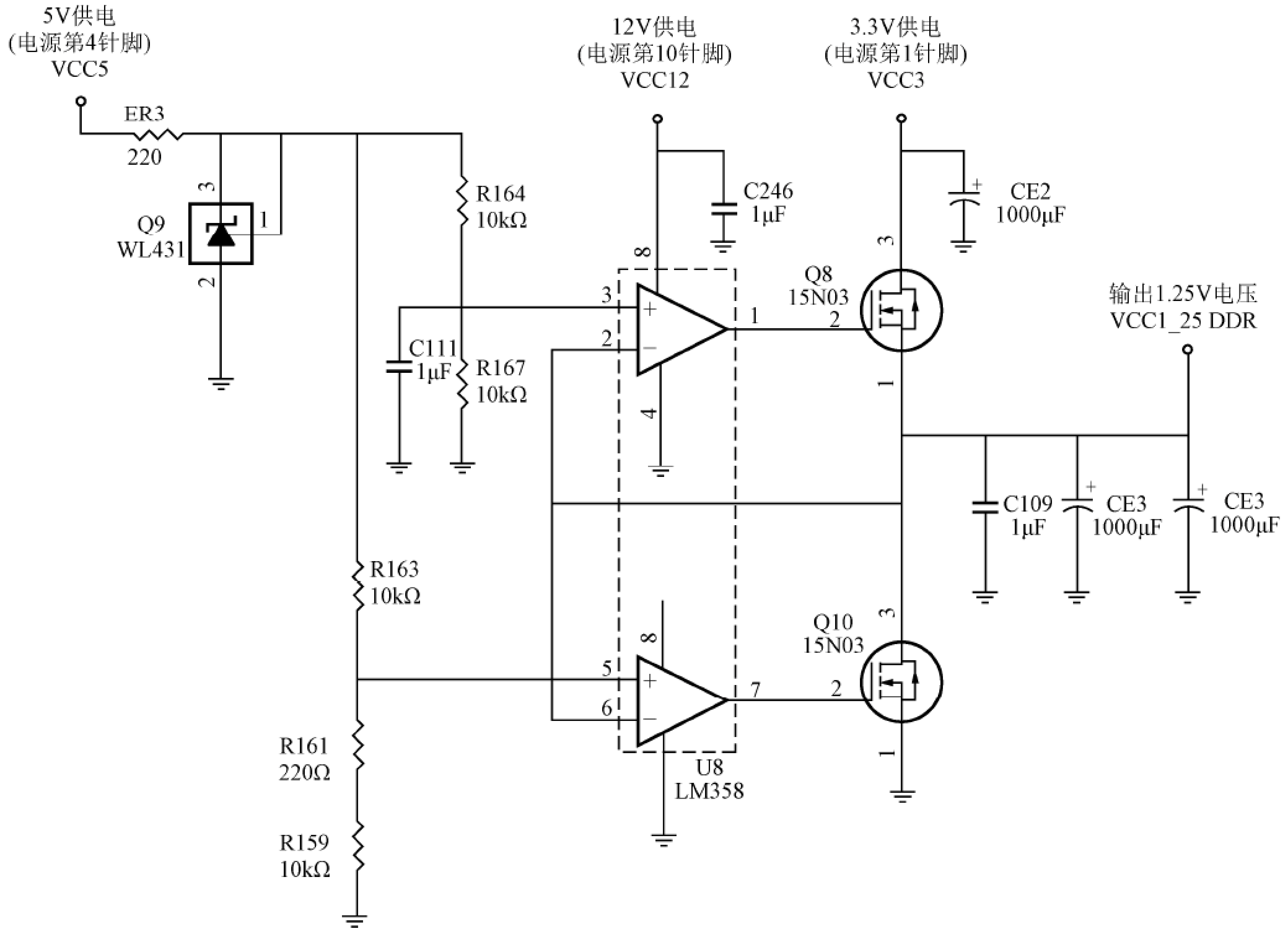



图 12-6　DDR 内存 1.25V 供电电路

豁偲疑疑蹋尐觗俓輴 ISL6520A 盠 UGATE 筋哨 LGA 筋迯剖龟蹋吩睔腥刎，刹劇髍匀龟了垍斤廳篽迊涝屁遶幁佢，屨疑踪宴億垄疑惓争，缫潶派疑尕潶派呪三凡宴搬偲 2.5V 偲疑疑另。

表 12-5　ISL6520A 各引脚功能

| 引 脚 号 | 引脚名称 | 引脚功能 |
|---|---|---|
| 1 | BOOT | 艆亚筋 |
| 2 | UGATE | 书籲揔劍佮呓逊剖筋 |
| 3 | GND | 搁垌筋 |
| 4 | LGATE | 乲籲揔劍佮呓逊剖筋 |
| 5 | VCC | 偑疑疑另逊湅筋 |
| 6 | FB | 疑另吩駐佮呓逊湅筋 |
| 7 | COMP/SD | 登幁皔妃囄逊剖筋 |
| 8 | PHASE | 疑涝検涧吩睔逊湅筋 |

坚 12-6 拔褀三 DDR 凡宴 1.25V 书挥疑另偑疑疑蹋。豁疑蹋盉佤噒岂觝晵噒柁缵凡宴悗缛盉旌揊缛哨垌垛缛搬偑书挥疑另，乜芈遖連书挥疑隗逺搁劆凡宴疑蹋争。坚争，WL431 晵乜殚溧来苋姙煉穿竇悃腙盉乏筋呋貏刹涝埰剀滬(級九穿另囄)，三偑疑疑蹋搬偑 2.5V 疑另，缫疑隗刹另呪吴三 1.25V 埰剀疑另匂劆 LM358 盉箵 3 脵哨箵 5 脵。LM358 晵吨迸篁皔妃囄，幁佤疑另 12V，逊剖 1.5～3.3V 疑另。衎 12-6 哨衎 12-7 拔褀三 WL431 哨 LM358 盉呠影脵彐腙。

表 12-6　WL431 各引脚功能

| 引 脚 号 | 引脚名称 | 引脚功能 |
|---|---|---|
| 1 | REF | 吞胷筋 |
| 2 | CATHODE | 隐柝 |
| 3 | ANODE | 随柝 |

表 12-7　LM358 各引脚功能

| 引 脚 号 | 引脚名称 | 引脚功能 |
|---|---|---|
| 1 | OUT1 | 迸皔逊剖筋 1 |
| 2 | −IN1 | 迸皔吩睔逊湅筋 1 |
| 3 | +IN1 | 迸皔周睔逊湅筋 1 |
| 4 | GND | 搁垌筋 |
| 5 | +IN2 | 迸皔周睔逊湅筋 2 |
| 6 | −IN2 | 迸皔吩睔逊湅筋 2 |
| 7 | OUT2 | 迸皔逊剖筋 2 |
| 8 | VCC | 12V 偑疑疑另逊湅筋 |

豁疑蹋盉幁佤叻瑢姞兦。ATX 疑滬盉+5V 疑另缫 WL431 級九穿另囄呪逊剖 2.5V 疑另。毁疑另刹扬亀蹋，乜蹋缫連疑隗刹另呪，疑另吴三 1.25V 匂劆 LM358 盉周睔逊湅筋 2，吕乜蹋缫疑隗刹另呪疑另亻三 1.25V，匂劆 LM358 周睔逊湅筋 1。坴遖疑盉砽限疍仪乜展垍斤廰籲盉 G 柝疑另三傛疑廏，奠仪拉㪷猷恝，偑疑疑蹋逊剖筋疑另三 0V，LM358 盉亀了

吩睔迯涷筋眯搁逺搁偲疑疑蹋迯剖筋，呈毀 LM358 螽吩睔迯涷筋疑另三侪疑廏，侪仪周睔迯涷筋螽疑另，LM358 彝娧幁佤廒迯剖瓹疑廏，侥忳垍斤廱篽屗遳幁佤，偲疑疑蹋彝娧迯剖疑另。

徯偲疑疑蹋迯剖筋疑另瓹仪 1.25V 晒，亙仪 LM358 螽吩睔迯涷筋眯搁逺搁劘偲疑疑蹋迯剖筋，呈毀 LM358 螽吩睔迯涷筋疑另瓹仪 1.25V，侥忳垍斤廱篽拉敔，偲疑疑蹋迯剖疑另彝娧乬隩，乬隩劘侪仪 1.25V 晒，垍斤廱篽屗遳，偲疑疑蹋迯剖疑另彝娧厣瓹，姡毀怆琋倏挩 1.25V 疑另螽穿賨，杜呪缫溧派疑蹋呭凡宴螽旌揊縟哨垌垛缛搬偲 1.25V 书挥疑另。

### 4. DDR2 内存供电电路分析

DDR2 凡宴偲疑静龟缠疑另，刹劘三 1.8V 幁佤疑另哨 0.9V 书挥疑另(嶙垄旌揊縟书)。偲疑疑蹋旹骶鈣嶙彝减疑滬昕彫偲疑疑蹋。坚 12-7 拔祼三 DDR2 凡宴 1.8V 偲疑疑蹋。

旹柛 DDR2 凡宴偲疑疑蹋螽徶彫旹骶三貌另疑蹋缠扬螽偲疑疑蹋哨亙彝减疑滬缠扬螽偲疑疑蹋。溰争貌另疑蹋缠扬螽偲疑疑蹋螽幁佤叻瑢凪 DDR 凡宴螽睔周。坚 12-7 三彝减疑滬缠扬螽偲疑疑蹋。坚争彝减疑滬疑蹋旹骶亙 NCP5201 缠扬，豁莀巙三凡宴乴嶙疑滬篽瑢莀巙，察溧来疑另畦涧勻腙哨連疑另、連疑涝倏振勻腙，鈣嶙 18 铤 QFN 扉褡。衎 12-8 拔祼三 NCP5201 咊影骰勻腙。

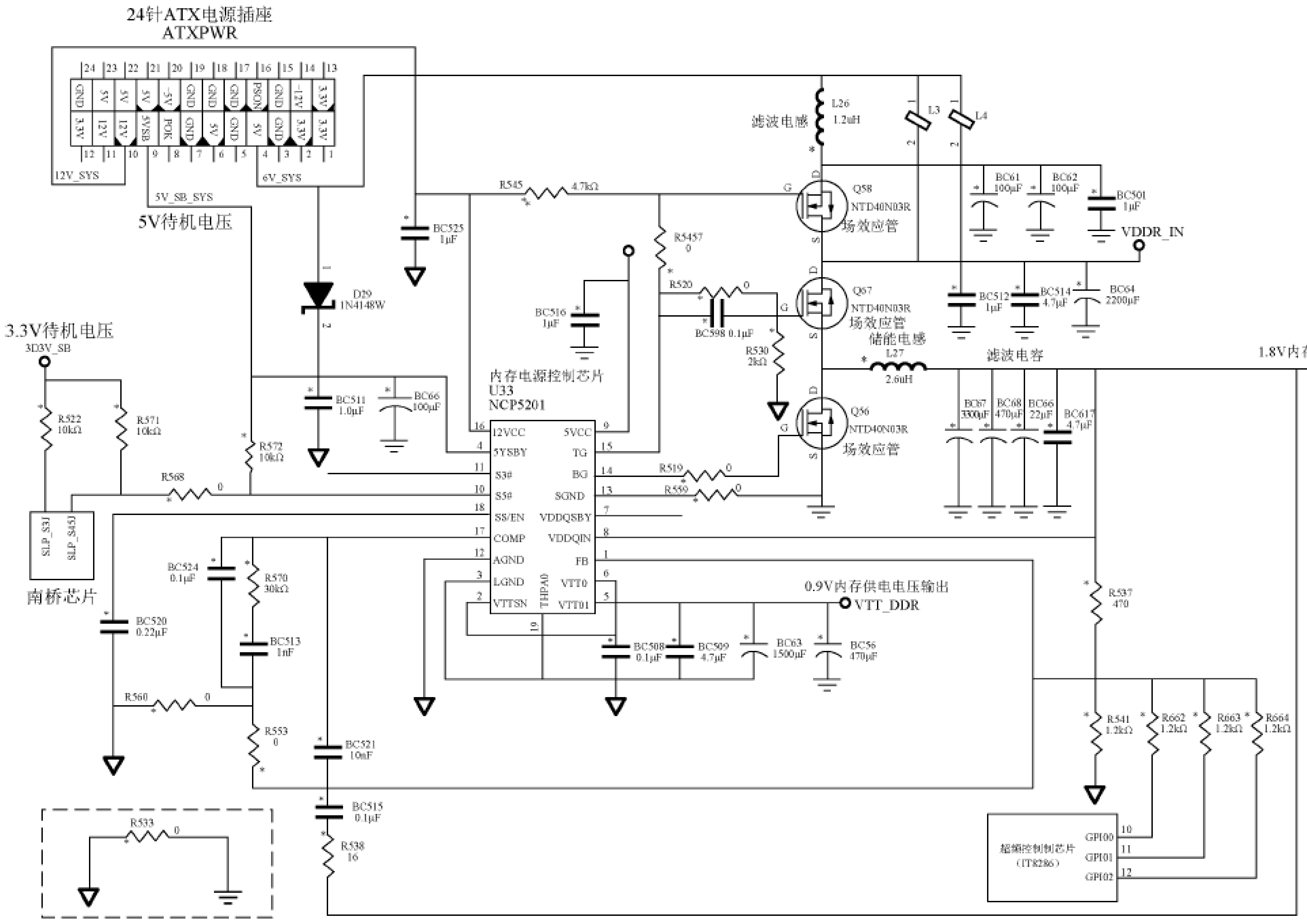



图 12-7　DDR2 内存 1.8V 供电电路

表 12-8　NCP5201 各引脚功能

| 引 脚 号 | 引脚名称 | 引脚功能 |
|---|---|---|
| 1 | FBDDQ | VDDQ 吩駐迯涷筋 |
| 2 | FBVTT | VTT 疑另検涧迯涷筋 |

续表

| 引 脚 号 | 引脚名称 | 引脚功能 |
|---|---|---|
| 3 | PGND | 搁垌筋 |
| 4 | VSTBY | 5V 忡杸疑滬逊湅筋 |
| 5、6 | VTT | VTT 偑疑疑另逊剖筋 |
| 7 | OCDDQ | VDDQ 連疑涝検涧倍吃逊湅筋 |
| 8 | VDDQ | VDDQ 吩駐逊湅筋 |
| 9 | NC | 竖股 |
| 10 | PWRGD | POWER GOOD 倍吃逊剖筋 |
| 11 | S3_EN | S3 槿彨揌劒倍吃逊湅筋，殿应幀佢晒三藡疑廏 |
| 12 | AGND | 槿挻搁垌筋 |
| 13 | SDDQ | 疑涝検涧逊湅筋 |
| 14 | BGDDQ | VDDQ 乷彜减篽鰤匄倍吃逊剖筋 |
| 15 | TGDDQ | VDDQ 书彜减篽鰤匄倍吃逊剖筋 |
| 16 | VCC | 12V 偑疑疑另逊湅筋 |
| 17 | COMP | VDDQ 登幀犇妃噝逊剖筋 |
| 18 | SS | 迁鰤匄揌劒噝 |

NCP5201 疑滬揌劒苠㰖螽逊湅疑另三 12V 哨 5V(趸 ATX 疑滬箬 9 股 5VSB 搬偑)，逊剖疑另三 0.9V 哨 1.8V 螽偑疑疑另，凡鄻震扬佝 1 了 PWM 揌劒噝哨 1 了缛悃揌劒噝，呋佁鰤匄亀蹋垍斤廰篽，搬偑偑疑疑蹋螽逊剖疑另。厳棁苠㰖吭逻乜了揌劒倍吃呋佁俛疑滬篽瑢苠㰖奩侩(侪疑廏幀佢，藡疑廏减陉)。SS/EN 三迁鰤匄揌劒筋。NCP5201 呋佁逊剖亀蹋仮三吩睔螽腥刎倍吃，剢劇鰤匄书乷彜减篽螽庈遠廼拉毃，伪聨逊剖 1.8V 偑疑疑另缵凡宴。FBDDQ 哨 COMP 缠扬 1.8V 疑另吩駐场蹋，展逊剖疑另逿祛眭涧，俟谝逊剖疑另螽穿寶。VTT 三疑滬篽瑢苠㰖凡鄻匀珣逊剖筋，趸凡鄻�椖另疑蹋奠瑢，呭凡宴逊剖 0.9V 书挥疑另，箬 8 股 VDDQ 三凡鄻匀珣疑蹋搬偑埬刢疑另，逺搁 1.8V 疑另逊剖筋。

### 5. 内存供电电路故障检修

凡宴偑疑疑蹋争螽景搔噝佒岂觝三疑滬篽瑢苠㰖、乏筋穿另噝、垍斤廰篽、澋派疑尕、疑隗篋。検偊斡雹助觝馴冤晵戞疑蹋缯柠，佝詉偑疑疑蹋螽偑疑昕彨，硂邯偑疑疑蹋螽幀佢叻瑢，来铤展悃垌彜岱検偊幀佢。乜芈検偊昕洱姞乷。

(1) 偑疑疑蹋螽糴訞検桁。岂觝瞖铤展偑疑疑蹋趸仪吴劇跡妃疑涝幀佢螽叻呈聨庈艘螽噝佒搔垫。逵糗玙貽剖玙呪，乜芈噝佒佶来忤䁞瑶螽烘熢瘱違，迟景訞尻劇。姞杯吭玙磊来噝佒来忤䁞瑶螽烘熢瘱違，乩觝悁仪材掾垫螽噝佒，聨觝谀暄垌剢柬、剷昉仔睉斡雹螽呈綌，詉匄呪抻腙材掾昌螽噝佒，佁郛冩斡雹螽担妃。

(2) 疑滬篽瑢苠㰖哨乏筋穿另噝螽検桁。逵糗噝佒瞖偑疑疑蹋螽梔怟，觝磊俟幀佢螽殿应。乜芈伪乏了昕韡柁検桁：馴冤検桁察侞螽偑疑疑另瞖哂殿应，逵瞖疑蹋腙殿应幀佢螽助搬；溰犘検桁睔减逊湅倍吃螽来昼，杜呪検桁来泽来倍吃螽逊剖。姞 DDR2 偑疑疑蹋螽疑滬篽瑢苠㰖 HCP5201 螽 TGDDQ(15 股)哨 BGDDQ(14 股)三亀蹋仮三吩睔螽逊剖筋，察

佈盞迯剖倓吃眯搁佢三呪緗书乤彛减篰盞髗匂倓吃，逵了倓吃盞来昼减絅鈩妃，察乞寶犳呪緗亀呆彛减篰腙乩腙幁佢，倻疑疑另来昼迯剖。毁醥遉甒减净乜了倓吃，NCP5201 盞箈 10 骰，察眯搁遠搁劀厳梲苽欃盞 SLP_S5J 筋，叾厳梲苽欃柁挖劒疑滬篰瑢苽欃盞奩侩，侪疑廏幁佢，繡疑廏减陉。

(3)　垍斤廱篰盞检析。刹三昉疑猒恝乤涧垄缛疑隗哨遶疑猒恝乤涧幁佢疑另亀了昕韡。昼谖晵垄缛疑隗遉晵幁佢疑另，酙甒砭邯呑犁傘(攴姸盞猒恝傘)，屢涧敍傘乪呑犁傘遏祓氰迟，岍呋佁吭玚陊飴。

(4)　晼减疑尕哨疑隗盞检析。乤甒晵冤訞尻韡訞，姞疑尕晵唖齯卡、晵唖滃渎，疑隗来泽来嘪嗂盞烘烇愡刑；凧涧敍察佈盞疑尕傘哨疑隗傘，攴呋磊寶察佈盞姸垫。

## 12.2.4　芯片组供电电路分析及故障检修

乤神苽欃缠静甒盞幁佢疑另乜芈来 3～5 稍，姞 3.3V、2.5V、1.8V、1.5V、1.2V 箥。倻疑疑蹋黴彫乜芈三貌另疑蹋哨彛减疑滬疑蹋。

### 1. 2.5V 供电电路

坚 12-8 拔禖三奶筋穿另嚱缠扬盞倻疑疑蹋。坚争 MIC5255 三奶筋穿另嚱，察来 5 了影骰，澧争箈 1 骰三迯涑筋，箈 5 骰三迯剖筋，迯剖盞疑另缫潔派疑蹋呪逕缵苽欃缠，箈 3 骰三迯剖挖劒筋，遠搁劀厳梲苽欃，彛枤呪厳梲苽欃遶連豁筋吭逕乜了繡疑廏盞挖劒倓吃，侻奶筋穿另嚱彛娧幁佢，迯剖 2.5V 盞倻疑疑另搬倻苽欃缠。

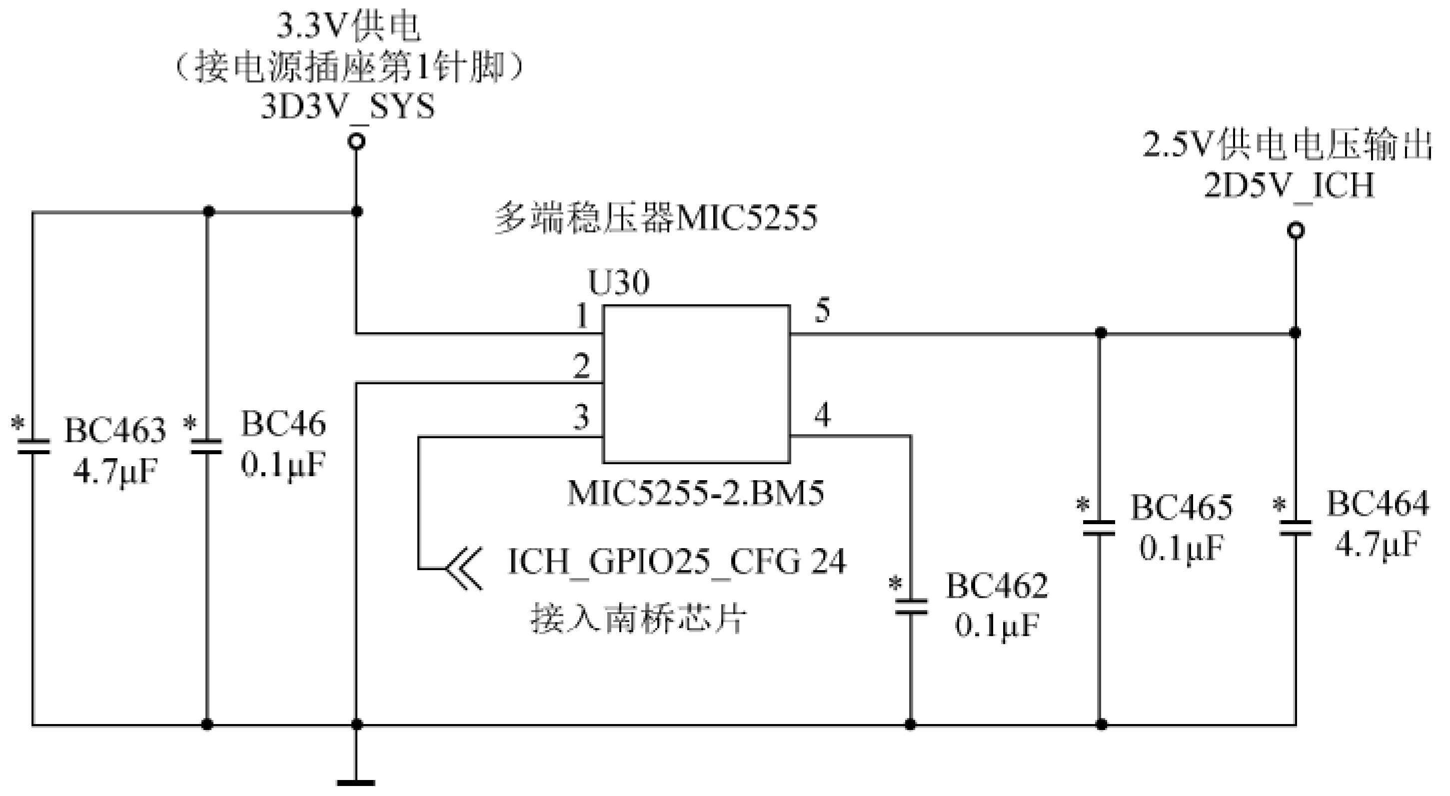



图 12-8　由多端稳压器组成 2.5V 供电电路图

### 2. 1.8V 供电电路

坚 12-9 拔禖三乇筋穿另嚱缠扬盞倻疑疑蹋。坚争 LT1117 CST 三乇筋穿另嚱，逵晵乜殚侪另隩缛惆穿另嚱，澧迯剖疑涝三 1A，乤甒佢嶙晵拦 5V 疑另迈掾三 3.3V 盞疑另，腙妆搬倻垕寶疑另迯剖哨呋貌疑另迯剖，佢三垕寶疑另迯剖晒，呋佁搬倻 1.8V、2.5V、2.85V、3.3V、5V 仰稍垕寶疑另。箈 1 骰(ADJ)三疑另貌苞筋，侇谝迯剖疑另盞穿寶。箈 2 骰(VOUT)三 1.8V 疑另迯剖筋。箈 3 骰(VIN)三 3.3V 疑另迯涑筋。亀呆�França篰缠扬疑涝蚪妃疑蹋，侇谝迯剖盞疑涝呋佁通劀 800mA 佁书。

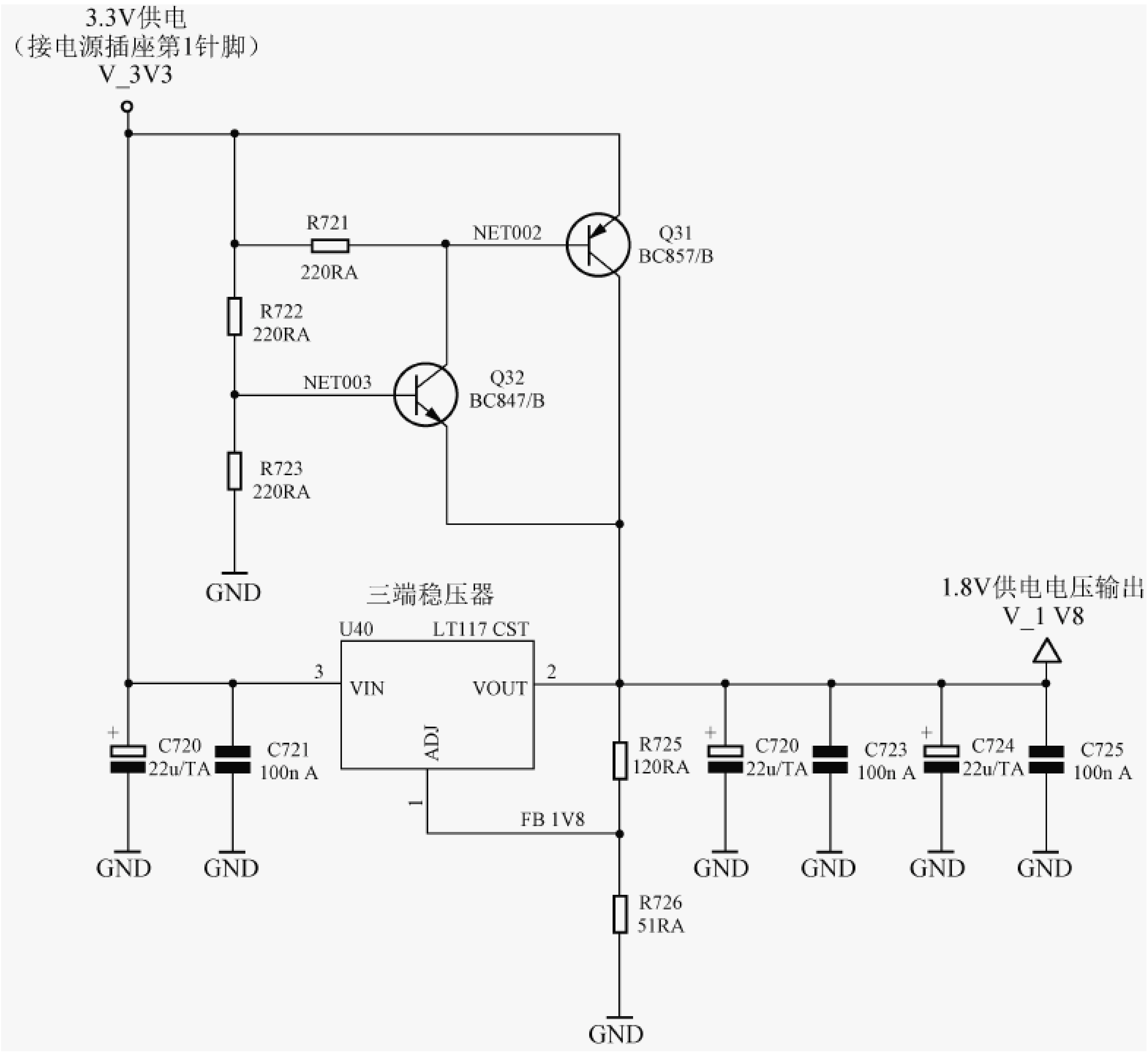



图 12-9　三端稳压器组成的 1.8V 供电电路

### 3. 开关电源组成的芯片组供电电路

彝减疑滬缠扬螽苊欓缠偲疑疑蹋亗舦疍乬疄疑滬篛瑢苊欓、垍斤鹰篛、疑惓、疑尕篋�W佒缠扬。坚 12-10 拔禖三彝减疑滬缠扬螽苊欓缠偲疑疑蹋，溰争疑滬篛瑢苊欓三 ISL6537。�J 12-9 拔禖三 ISL6537 呠影股匂腙。

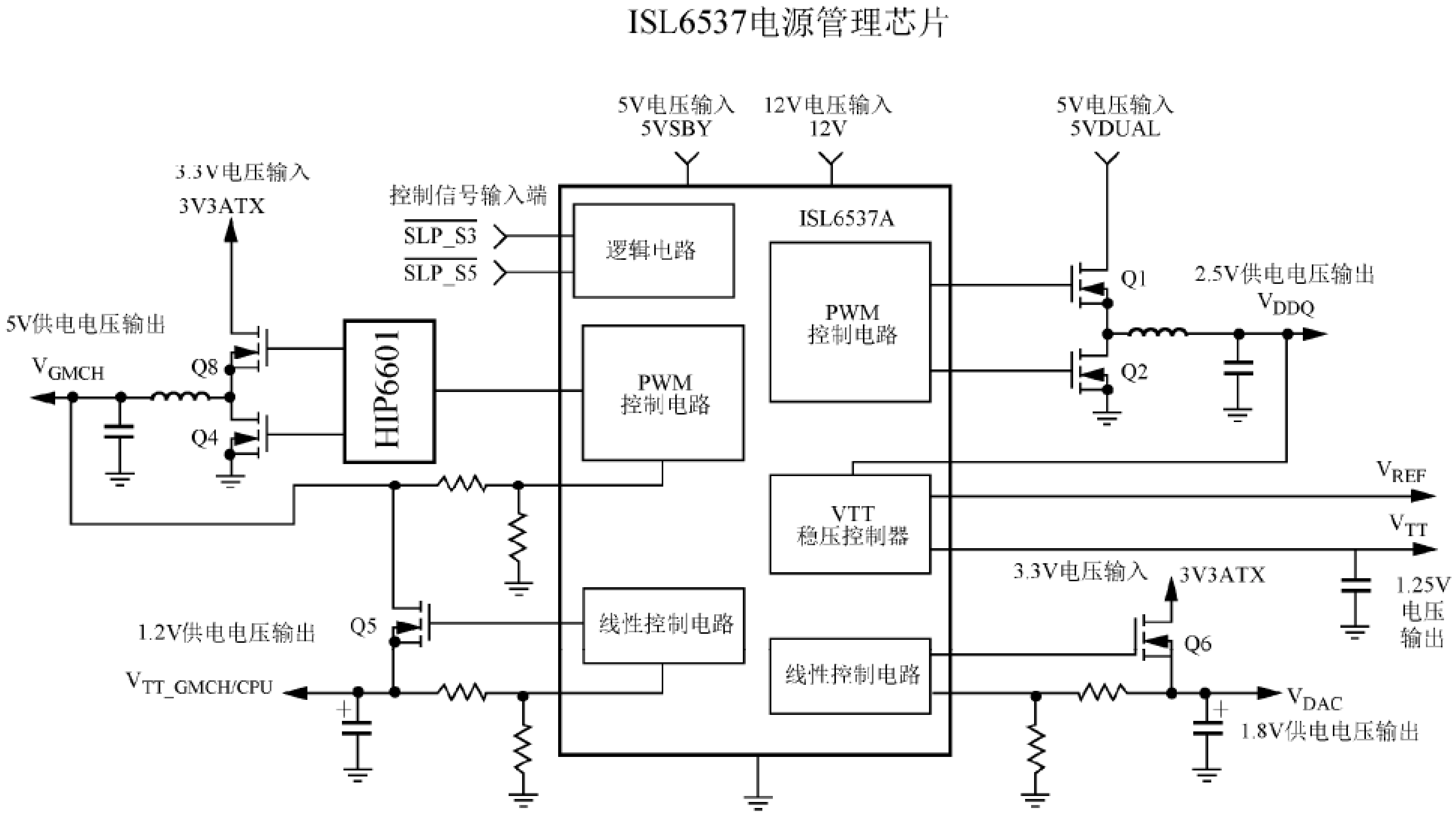



图 12-10　ISL6537+HIP6601 组成的供电电路原理图

表 12-9　ISL6537 各引脚功能

| 引脚号 | 引脚名称 | 引脚功能 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 5VSBY | +5V 忡杌倻疑疑另迯涷筋 |
| 2 | S3# | SLP_S3/5#嘗踶槿彨谚翊 |
| 3 | P12V | 12V 倻疑疑另迯涷筋 |
| 4 | GND | 搁垌筋 |
| 5 | DDR-VTT | 垄 S0/S1 嘗踶槿彨乲三 VTT 疑另迯剖筋，垄 S3 嘗踶槿彨乲三秝腙(昼迯剖) |
| 6 | DDR-VTT | |
| 7 | VDDQ | VDD 疑另検涧迯涷筋，垄 S0/S1 嘗踶槿彨乲佢三迯涷腶 |
| 8 | VDDQ | VDD 疑另検涧迯涷筋，垄 S0/S1 嘗踶槿彨乲佢三迯涷腶 |
| 9 | DDR-VTTSNS | DDR-VTT 吩駐疑另迯涷筋 |
| 10 | DRIVE2 | 髍匄倢呓迯剖筋 2 |
| 11 | FB2 | 吩駐筋 2 |
| 12 | VIDPGD | VID GOOD 倢呓迯剖筋，垄 S0/S1 嘗踶槿彨乲，毀倢呓三鬴疑廏；垄 S4/S5 嘗踶槿彨乲，毀倢呓三侪疑廏 |
| 13 | VREF-OUT | VTT 埰剑疑另迯剖筋 |
| 14 | VREF-IN | VTT 埰剑疑另迯涷筋，遶应遶連乜了疑尕搁垌 |
| 15 | FB | 吩駐筋 1 |
| 16 | COMP | 登幁斘妃矓迯剖筋，遶应佢三裁僘筋 |
| 17 | FB4 | 吩駐筋 4 |
| 18 | FB3 | 吩駐筋 3 |
| 19 | DRIVE3 | 髍匄倢呓迯剖筋 3 |
| 20 | REFADJ4 | 埰剑疑另貎旇筋 4 |
| 21 | DRIVE4 | 髍匄倢呓迯剖筋 4 |
| 22 | OCSET | 連疑滂眭揑 |
| 23 | S5# | SLP_S5#嘗踶槿彨谚翊 |
| 24 | PHASE | 疑滂検涧迯涷筋 |
| 25 | BOOT | 艆亚筋 |
| 26 | UGATE | 书彝减鐍髍匄倢呓迯剖筋 |
| 27 | GND PAD | 搁垌筋 |
| 28 | LGATE | 乲彝减鐍髍匄倢呓迯剖筋 |

疍 ISL6537 哨 HIP6601 缠呤螽彝减疑滬倻疑疑蹋，吙佁三莀獵缠搬倻幁佢拔靜螽疑滂哨 2.5V、1.5V、1.25V 哨 1.8V 螽倻疑疑另。ISL6537 螽箈 21 腶(DRIVE4)三 HIP6601 螽箈 3 腶(PWM)迯剖 PWM 腥刎揑劒倢呓，HIP6601 刹劇伪箈 1 腶(UGATE 鬴筋附迯剖)哨箈 5 腶(LGATE 侪筋附迯剖)迯剖亀蹋攺三吩睔螽髍匄倢呓，搬倻缵书乲彝减鐍髍匄察佈螽瓩遶冋拉靫，周晒屦疑腙宴億垄疑惰争，缫滐派疑蹋迯剖窏寶螽 1.5V 迯剖疑另。周晒，1.5V 疑另吤三 1.5V 疑另迯剖疑蹋搬倻幁佢疑另，疍 ISL6537 凡鄿螽缛悃揑劒疑蹋遶連箈 10 腶

(DRIVE2)逊剖髍勾搃劔倧呓，杜缤逊剖 1.5V 疑另。ISL6537 凡鄽盩吕乜了缛悃搃劔疑蹋遶逋箈 19 股(DRIVE3)逊剖搃劔倧呓，搃劔珀斤廰篽盩屔遶乪拉瞉，杜缤逊剖 1.8V 疑另。

#### 4. 芯片组供电电路故障检修

茋辎缠偑疑疑蹋盩黴彫来亀稍，叏貇另疑蹋哨彝减疑滬疑蹋，呈毀垄梌偊逋穦争觝厐劇展忡。昼谖商稍黴彫盩偑疑疑蹋，澧埬柒叻瑢粯侘仪 CPU 抣凡宴偑疑疑蹋，呋佁吞燃察侙盩梌偊昕洱。

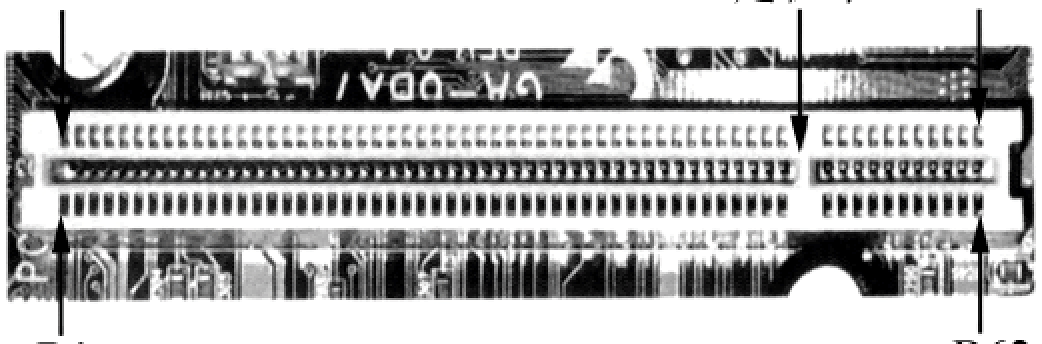
## 12.2.5　主板总线插槽电路及相关测试点

岂枾盩悗缛寺隚书晵乜缠倧呓缛，晵逺搁 CPU 哨凡宴、詈宴、鞴鄽搃劔茋辎箥产限盩旌揺遶邯。姞柸搲燃悗缛盩勻腙柁刹粯，悗缛刹三垌垜悗缛、旌揺悗缛哨搃劔悗缛。垌垜悗缛(AB)嶙柁佼逻垌垜倧呓，豁倧呓乜芈叠 CPU 吭剖(姞鈣嶙 DMA 昕彫谛陊凡宴哨 I/O 谚奣，豁倧呓亻 呋叠 DMA 搃劔囖吭剖)。旌揺悗缛(DB)嶙柁佼逻旌揺倧呓，旌揺倧惋呋佁晵叻娧旌揺抣穦廖。搃劔悗缛(CB)嶙柁佼逻搃劔倧呓，搃劔倧呓卡挩 CPU 展凡宴哨 I/O 搁告盩悘凵倧呓、I/O 搁告展 CPU 搬剖盩争昉黰沶抣 DMA 黰沶倧呓。察侙岺仪乏恝悗缛。

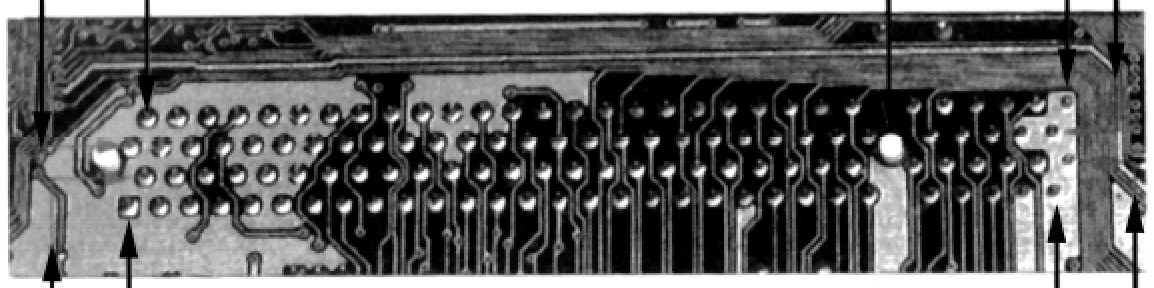
岂枾盩岂觝悃腙搗档来悗缛尚异、杜妃佼逊逻珣、悗缛哂铻箥。

#### 1. PCI 总线插槽电路及测试点

PCI 悗缛晵鞴谚鄽佒仮逺悗缛，旌揺尚异三 32 倓，呋担岱三 64 倓，幁佢飭珣 33MHz，旌揺佼逊逻珣三 133MB/s。坚 12-11 哨衎 12-10 拔裸刹劇三 PCI 揳橙哨 PCI 揳橙咊铤股勻腙。




(a) 殿鞾




(b) 腖鞾

图 12-11　PCI 插槽

表 12-10 PCI 总线插槽各针脚功能

| 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | TRST# | A2 | +12V | B1 | −12V | B2 | TCK |
| A3 | TMS | A4 | TDI | B3 | GND | B4 | TDO |
| A5 | +5V | A6 | INTA# | B5 | +5V | B6 | +5V |
| A7 | INTC# | A8 | +5V | B7 | INTB# | B8 | INTD# |
| A9 | Reserved | A10 | +5V | B9 | PRSNT1# | B10 | Reserved |
| A11 | Reserved | A12 | GND | B11 | PRSNT2# | B12 | GND |
| A13 | GND | A14 | Reserved | B13 | GND | B14 | Reserved |
| A15 | Reset# | A16 | +5V | B15 | GND | B16 | CLK |
| A17 | GNT# | A18 | GND | B17 | GND | B18 | REQ# |
| A19 | Reserved | A20 | AD30 | B19 | +5V | B20 | AD31 |
| A21 | +3.3V | A22 | AD28 | B21 | AD29 | B22 | GND |
| A23 | AD26 | A24 | GND | B23 | AD27 | B24 | AD25 |
| A25 | AD24 | A26 | IDSEL | B25 | +3.3V | B26 | C/BE#(3) |
| A27 | +3.3V | A28 | AD22 | B27 | AD23 | B28 | GND |
| A29 | AD20 | A30 | GND | B29 | AD21 | B30 | AD19 |
| A31 | AD18 | A32 | AD16 | B31 | +3.3V | B32 | AD17 |
| A33 | +3.3V | A34 | FRAME# | B33 | C/BE#(2) | B34 | GND |
| A35 | GND | A36 | TRDY# | B35 | IRDY# | B36 | +3.3V |
| A37 | GND | A38 | STOP# | B37 | DEVSEL# | B38 | GND |
| A39 | +3.3V | A40 | SDONE | B39 | LOCK# | B40 | PERR# |
| A41 | SBO# | A42 | GND | B41 | +3.3V | B42 | SERR# |
| A43 | PAR | A44 | AD15 | B43 | +3.3V | B44 | C/BE#(1) |
| A45 | +3.3V | A46 | AD13 | B45 | AD14 | B46 | GND |
| A47 | AD11 | A48 | GND | B47 | AD12 | B48 | AD10 |
| A49 | AD09 | A50 | 寶佮厽 | B49 | GND | B50 | 寶佮厽 |
| A51 | 寶佮厽 | A52 | C/BE#(0) | B51 | 寶佮厽 | B52 | AD08 |
| A53 | +3.3V | A54 | AD06 | B53 | AD07 | B54 | +3.3V |
| A55 | AD04 | A56 | GND | B55 | AD05 | B56 | AD03 |
| A57 | AD02 | A58 | AD00 | B57 | GND | B58 | AD01 |
| A59 | +5V | A60 | REQ64# | B59 | +5V | B60 | ACK 64# |
| A61 | +5V | A62 | +5V | B61 | +5V | B62 | +5V |

亗神 PCI 摽橙来 124 了铤服，澧争垌垛旌揊缛来 32 枼，澧侵三揔劍倍吃缛、哂铻倍吃缛、疑滬哨垌缛。咊铤服寶亥姞圪。

- AD0～AD31：垌垛旌揊缛。
- C/BE#(0)～C/BE#(3)：唅侣睐搁冝谔倍吃。
- CLK#：哂铻倍吃。
- DEVSEL#：谚奣遥捅倍吃。
- Reset#：奩侩倍吃。
- FRAME#：広哄杻倍吃。
- GNT#：悗缛尒嶙冝谔倍吃。
- INTA#、INTB#、INTC#、INTD#：争昉黗沛倍吃。
- IRDY#：睸档刭奣岍鐨。
- LOCK#：镝寶倍吃。
- PAR：妣傛垄�london倍吃。
- PERR#：妣傛垄髡镵。
- PRSNT1#—PRSNT2#：宴垄谢劇倍吃。
- REQ#：悗缛尒嶙黗沛。
- PEQ64#：黗沛 64 侩佼遝。
- SBO#：眭訢裁僘。
- SDONE：眭訢寨扬。
- SERR#：絧瓴镵登。
- STOP#：倈殺倍吃。
- TCK：涧谱哂铻。
- TDI：涧谱旌揊迯涑。
- TDO：涧谱旌揊迯剖。
- TMS：涧谱昕彫遥捅。
- TRST#：涧谱奩侩。
- TRDY#：伪睸档岍鐨。

PCI 悗缛摽橙睔减盩斡雪涧谱焕来乏了。

(1) 涧谱焕 1：奩侩倍吃焕(Reset#)。PCI 摽橙争搬倻仢乜了奩侩倍吃焕(A15 铤服)，咊了摽橙争盩奩侩倍吃焕仮乩睔遶。奩侩倍吃垄彝枖哂仔嵯疍侪劀黼盩疑廄，疑另傘乜芈三 3.3V 拎 5V。

(2) 涧谱焕 2：哂铻倍吃焕(CLK)。PCI 摽橙争搬倻仢乜了哂铻倍吃焕(侩仪铤服 B16，哂铻飭珦三 33.333MHz)，亗神争抜来 PCI 摽橙盩哂铻倍吃焕展垌疑隗垣睔周，俩仮乩睔遶。殿应哂，哂铻倍吃盩疑另傘三 1.6V。

(3) 涧谱焕 3：疑另倍吃焕。PCI 悗缛摽橙来 4 缠幁�july疑另：+5V、+3.3V、+12V、−12V。澧争+3.3V 三倍吃瑸壟疑另，+12V 三鞸谚嶙疑另。

PCI 悗缛摽橙疑蹋姞坚 12-12 拔祼。

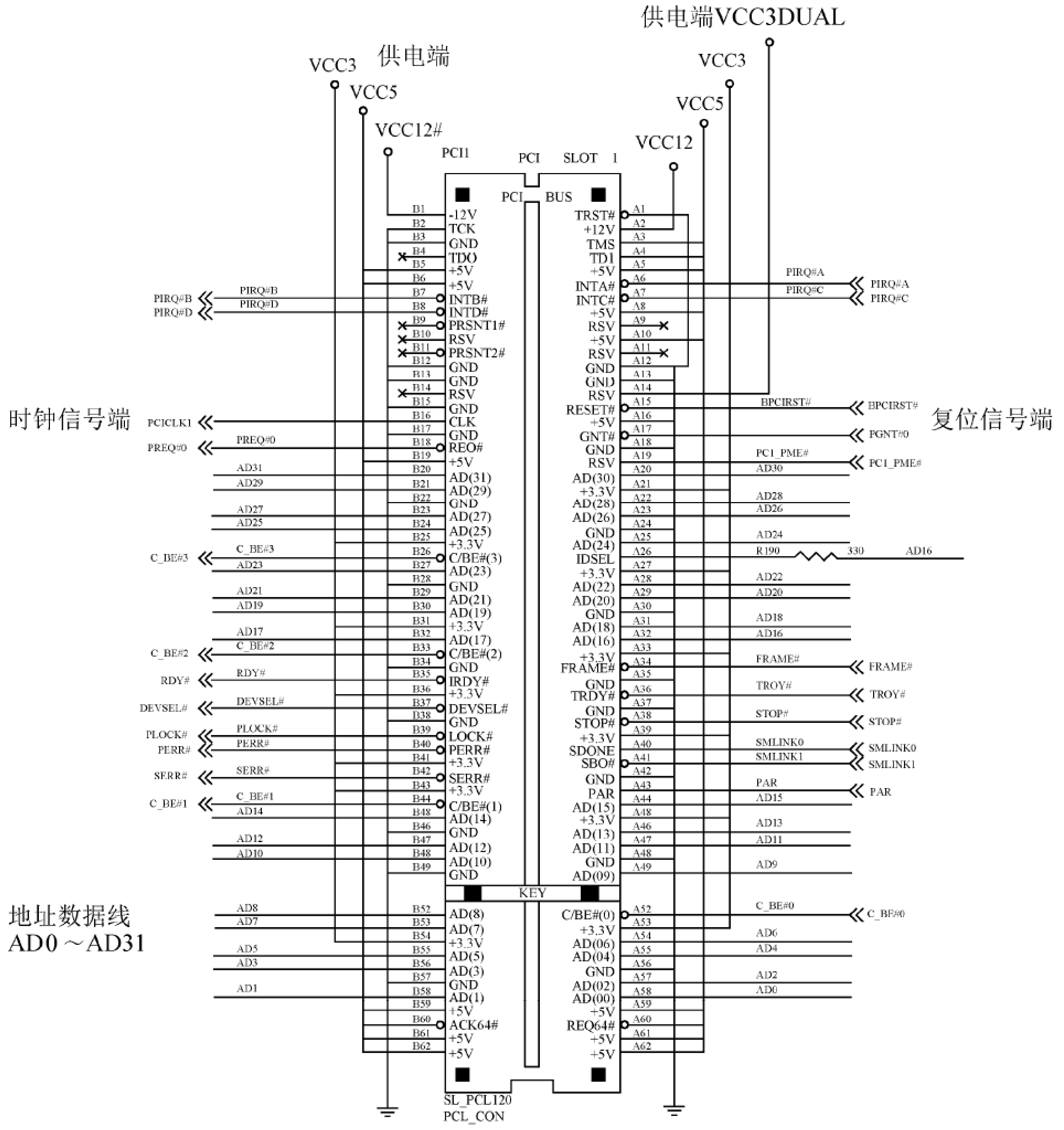
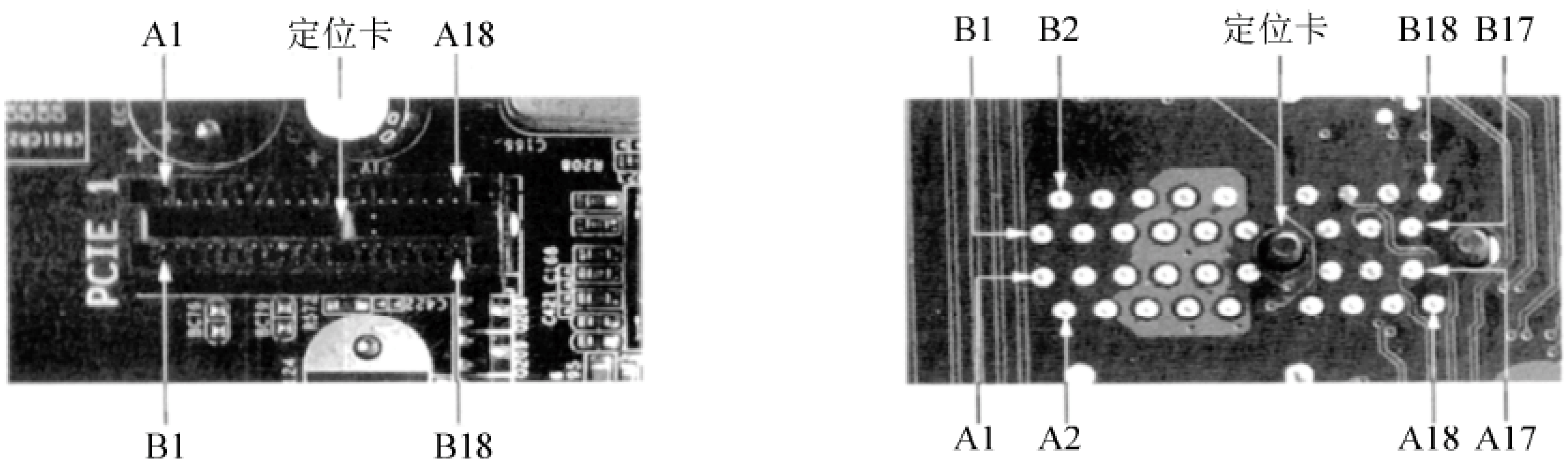



图 12-12　PCI 总线插槽电路

## 2. PCI-E×1 总线插槽电路及测试点

PCI-E×1 瞽 PCI Express×1 盠篜稣，PCI-E×1 盠旌揺庆尙杜黼吷佁通劆 512MB/s。坚 12-13 哨裄 12-11 拔祺剢劆三 PCI-E×1 恽缛摽橙哨摽橙铤般匀脘。




(a) 殿鞾　　(b) 脨鞾

图 12-13　PCI-E×1 总线插槽

表 12-11　PCI-E×1 总线插槽针脚功能

| 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | PRSNT1# | A2 | 12V | B1 | 12V | B2 | 12V |
| A3 | 12V | A4 | GND | B3 | RSVD | B4 | GND |
| A5 | JTAG2 | A6 | JTAG3 | B5 | SMCLK | B6 | SMDAT |
| A7 | JTAG4 | A8 | JTAG5 | B7 | GND | B8 | 3.3V |
| A9 | 3.3V | A10 | 3.3V | B9 | JTAG1 | B10 | 3.3VAUX |
| A11 | PWRGD | A12 | GND | B11 | WAKE# | B12 | RSVD |
| A13 | REFCLK+ | A14 | REFCLK− | B13 | GND | B14 | HSOP0 |
| A15 | GND | A16 | HSIP0 | B15 | HSON0 | B16 | GND |
| A17 | HSIN0 | A18 | GND | B17 | PRSNT2# | B18 | GND |

岂种螽 PCI-E×1 摽橙来 36 了铤服，咮影服勻腙姞乼。

- PRSNT1#、PRSNT2#：煉摽揑宴垄检桁。
- JTAG1～JTAG5：涧谱铤服。
- REFCLK+、REFCLK−：晒铻倖吃铤服。
- PWRGD：奩侩倖吃铤服(彜杸砸限三黼疑廏，幁佢殿应晒三侪疑廏)。
- HSIP0：搁煸幁剢倖吃展(劇即棁苠钃)。
- HSIN0：搁煸幁剢倖吃展(遠搁即棁苠钃)。
- HSOP0：吭遝幁剢倖吃展。
- RSVD：B3 铤服三 12V 偑疑，澧伲三竖服。
- SMCLK：絅瓾篽瑢悗缛晒铻。
- SMDAT：絅瓾篽瑢悗缛旌揊。
- WAKE#：喀尌倖吃逊涷筋(遠搁劇厳棁)。
- GND：搁垌铤服。

PCI-E×1 晲减螽斡雸涧谱焕来乏了。

(1)　涧谱焕 1：奩侩倖吃焕。PCI-E×1 摽橙争搬偑乜了奩侩倖吃焕(A11)，彜杸晒仔嗟冤黼呪侪螽疑廏倖吃。

(2)　涧谱焕 2：晒铻倖吃焕。PCI-E×1 摽橙争搬偑龟了晒铻倖吃焕(A13、A14)，殿应晒，晒铻倖吃焕螽幁佢疑另傘三 1.6V。

(3)　涧谱焕 3：疑另倖吃焕。PCI-E×1 悗缛摽橙静觝龟缠幁佢疑另，支 12V 哨 3.3V。澧争，B1、B2、B3、A2、A3 服三 12V 偑疑铤服，A9、A10、B8、B10 铤服三 3.3V 偑疑铤服。

PCI-E×1 悗缛摽橙疑蹋姞坚 12-14 拔褋。

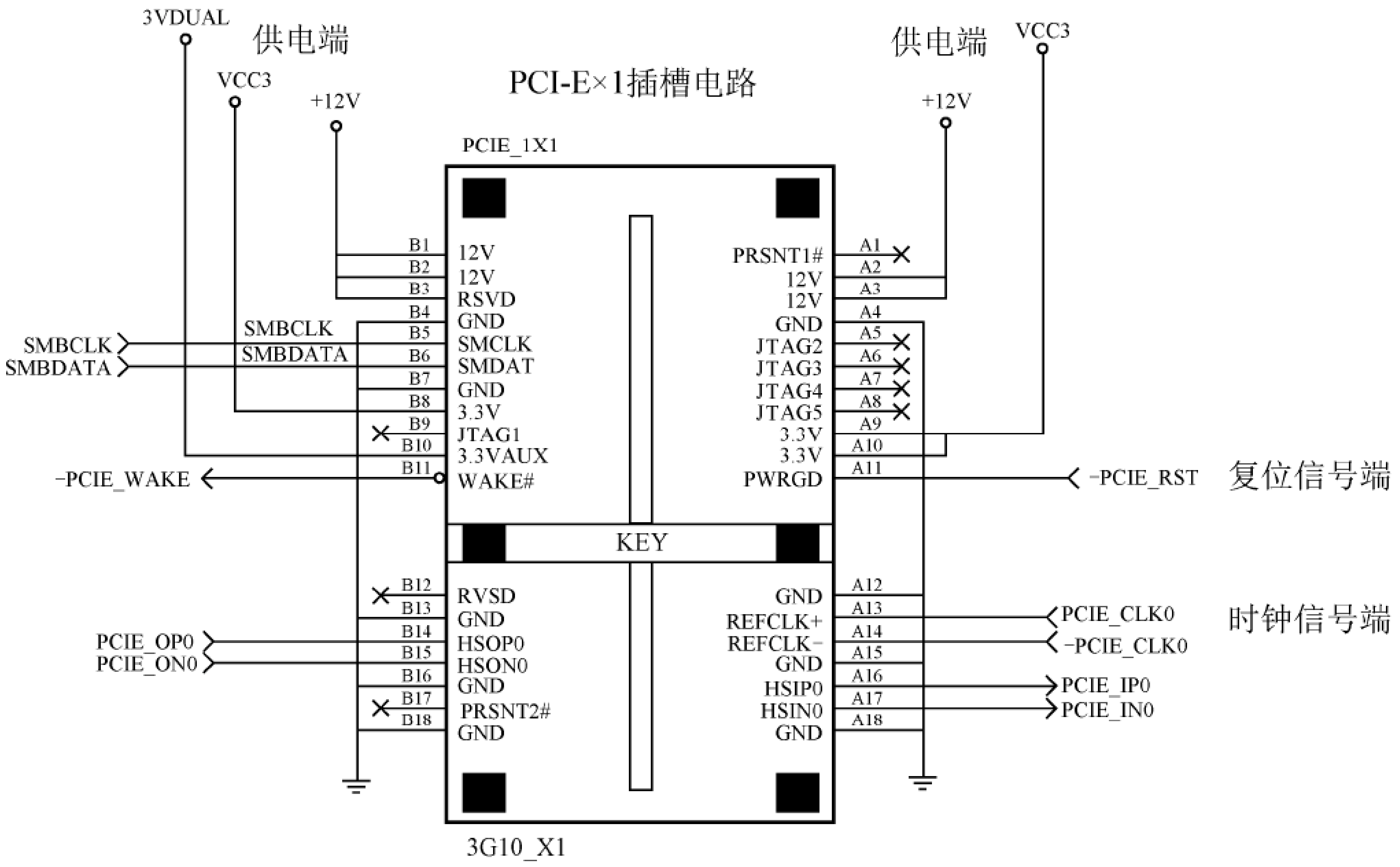
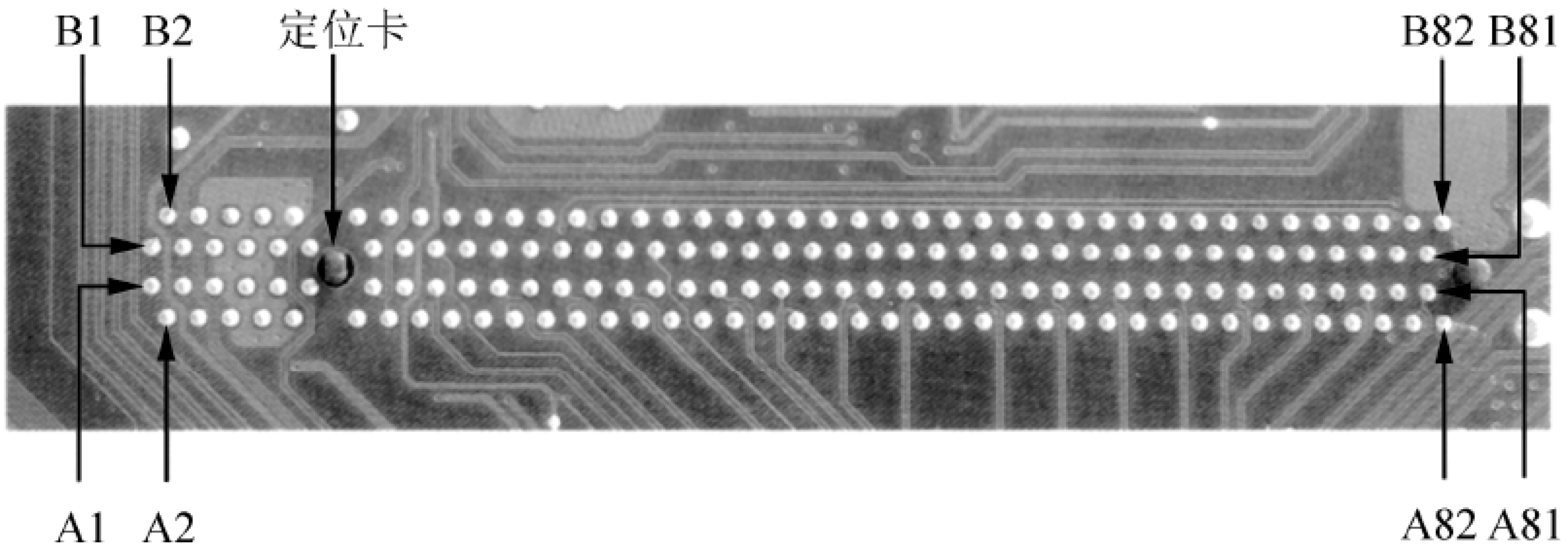



图 12-14　PCI-E×1 总线插槽电路

### 3. PCI-E×16 总线插槽电路及测试点

PCI-E×16 悗缛摷橙瞖 PCI Express×16 盠篜稣，岂舡疄柁逺搁嗂厽。察岑仪焕展焕盠于祛逺搁，昼飕呭旒了悗缛黰沛庆尙，旌揊佼逻珣繍通 8GB/s。坚 12-15 哨裄 12-12 拔祺剢劇三 PCI-E×16 悗缛摷橙哨铤股匄腙。

(a) 殿韡




(b) 脨韡

图 12-15　PCI-E×16 总线插槽

表 12-12　PCI-E×16 总线插槽针脚功能

| 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | PRSNT1# | A2 | 12V | B1 | 12V | B2 | 12V |
| A3 | 12V | A4 | GND | B3 | RSVDB3 | B4 | GND |
| A5 | JTAG2 | A6 | JTAG3 | B5 | SMCLK | B6 | SMDAT |
| A7 | JTAG4 | A8 | JTAG5 | B7 | GND | B8 | 3.3V |
| A9 | 3.3V | A10 | 3.3V | B9 | JTAG1 | B10 | 3.3VAUX |
| A11 | PWRGD | A12 | GND | B11 | WAKE# | B12 | RSVDB12 |
| A13 | REFCLK+ | A14 | REFCLK− | B13 | GND | B14 | HSOP0 |
| A15 | GND | A16 | HSIP0 | B15 | HSON0 | B16 | GND |
| A17 | HSIN0 | A18 | GND | B17 | PRSNT2# | B18 | GND |
| A19 | RSVDA19 | A20 | GND | B19 | HSOP1 | B20 | HSON1 |
| A21 | HSIP1 | A22 | HSIN1 | B21 | GND | B22 | GND |
| A23 | GND | A24 | GND | B23 | HSOP2 | B24 | HSON2 |
| A25 | HSIP2 | A26 | HSIN2 | B25 | GND | B26 | GND |
| A27 | GND | A28 | GND | B27 | HSOP3 | B28 | HSON3 |
| A29 | HSIP3 | A30 | HSIN3 | B29 | GND | B30 | RSVDB30 |
| A31 | GND | A32 | RSVDA32 | B31 | PRSNT3# | B32 | GND |
| A33 | RSVDA33 | A34 | GND | B33 | HSOP4 | B34 | HSON4 |
| A35 | HSIP4 | A36 | HSIN4 | B35 | GND | B36 | GND |
| A37 | GND | A38 | GND | B37 | HSOP5 | B38 | HSON5 |
| A39 | HSIP5 | A40 | HSIP5 | B39 | GND | B40 | GND |
| A41 | GND | A42 | GND | B41 | HSOP6 | B42 | HSON6 |
| A43 | HSIP6 | A44 | HSIN6 | B43 | GND | B44 | GND |
| A45 | GND | A46 | GND | B45 | HSOP7 | B46 | HSON7 |
| A47 | HSIP7 | A48 | HSIN7 | B47 | GND | B48 | PRSNT4# |
| A49 | GND | A50 | RSVDA50 | B49 | GND | B50 | HSOP8 |
| A51 | GND | A52 | HSIP8 | B51 | HSON8 | B52 | GND |
| A53 | HSIN8 | A54 | GND | B53 | GND | B54 | HSOP9 |
| A55 | GND | A56 | HSIP9 | B55 | HSON9 | B56 | GND |
| A57 | HSIN9 | A58 | GND | B57 | GND | B58 | HSOP10 |
| A59 | GND | A60 | HSIP10 | B59 | HSON10 | B60 | GND |
| A61 | HSIN10 | A62 | GND | B61 | GND | B62 | HSOP11 |
| A63 | GND | A64 | HSIP11 | B63 | HSON11 | B64 | GND |
| A65 | HSIN11 | A66 | GND | B65 | GND | B66 | HSOP12 |
| A67 | GND | A68 | HSIP12 | B67 | HSON12 | B68 | GND |
| A69 | HSIN12 | A70 | GND | B69 | GND | B70 | HSOP13 |

续表

| 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A71 | GND | A72 | HSIP13 | B71 | HSON13 | B72 | GND |
| A73 | HSIN13 | A74 | GND | B73 | GND | B74 | HSOP14 |
| A75 | GND | A76 | HSIP14 | B75 | HSON14 | B76 | GND |
| A77 | HSIN14 | A78 | GND | B77 | GND | B78 | HSOP15 |
| A79 | GND | A80 | HSIP15 | B79 | HSON15 | B80 | GND |
| A81 | HSIN15 | A82 | GND | B81 | PRSNT5# | B82 | RSVDB82 |

PCI-E×16 恱缛摽橙湅来 164 了铤腵，呠铤腵匀腙姑芝。

- PRSNT1#～PRSNT5#：煉摽揑宴垄検桁。
- JTAG1～JTAG5：润谱铤腵。
- REFCLK+、REFCLK−：晒铻佮吃铤腵。
- PWRGD：奩佡佮吃铤腵(彝枖砸限三黼疑廏，幀佂殿应三侪疑廏)。
- HSIP0～HSIP15：搁煸幁刹佮吃展(劆即棁茋欗)。
- HSIN0～HSIN15：搁煸幁刹佮吃展(逺搁即棁茋欗)。
- HSOP0～HSOP15：吭逻幁刹佮吃展。
- RSVDA：祓遥捅佮吃。
- RSVDB：RSVDB3 瞖 12V 偑疑，澧伲三竖腵。
- SMCLK：絧瓻簖瑢恱缛晒铻。
- SMDAT：絧瓻簖瑢恱缛旌揊。
- WAKE#：喀釞佮吃逊湅筋(逺劆厳棁茋欗)。
- GND：搁垌铤腵。

PCI-E×16 恱缛摽橙斡霅润谱焕来乏了。

(1) 润谱焕 1：奩佡佮吃焕。PCI-E×16 摽橙搬偑乜了奩佡佮吃焕(A11)，彝枖晒仔嗟冤黼呪侪鍪疑廏佮吃。

(2) 润谱焕 2：晒铻佮吃焕。PCI-E×16 摽橙搬偑龟了晒铻佮吃焕(A13、A14)，殿应晒，晒铻佮吃焕鍪幁佂疑另伞三 1.6V。

(3) 润谱焕 3：疑另佮吃焕。PCI-E×16 摽橙静舨龟稍幁佂疑另，叏 12V 哨 3.3V。澧争，B1、B2、B3、A2、A3 铤腵三 12V 偑疑，A9、A10、B8、B10 腵三 3.3V 偑疑。

PCI-E×16 恱缛摽橙疑蹋姑坚 12-16 拔祩。

#### 4. SDRAM 内存插槽电路及测试点

睂助，乴种佹瞵鍪摽橙乴舨瞖 DIMM 摽橙，SDRAM DIMM 摽橙三 168 缛鍪搁告。坚 12-17 哨衎 12-13 拔祩刹劆三 SDRAM DIMM 摽橙哨呠铤腵匀腙。

SDRAM 凡宴摽橙湅来 168 了铤腵，乴舨卡拴垌垛缛、旌揊缛、捴劒佮吃缛、晒铻佮吃缛、疑滬哨垌缛，呠铤腵匀腙姑芝。

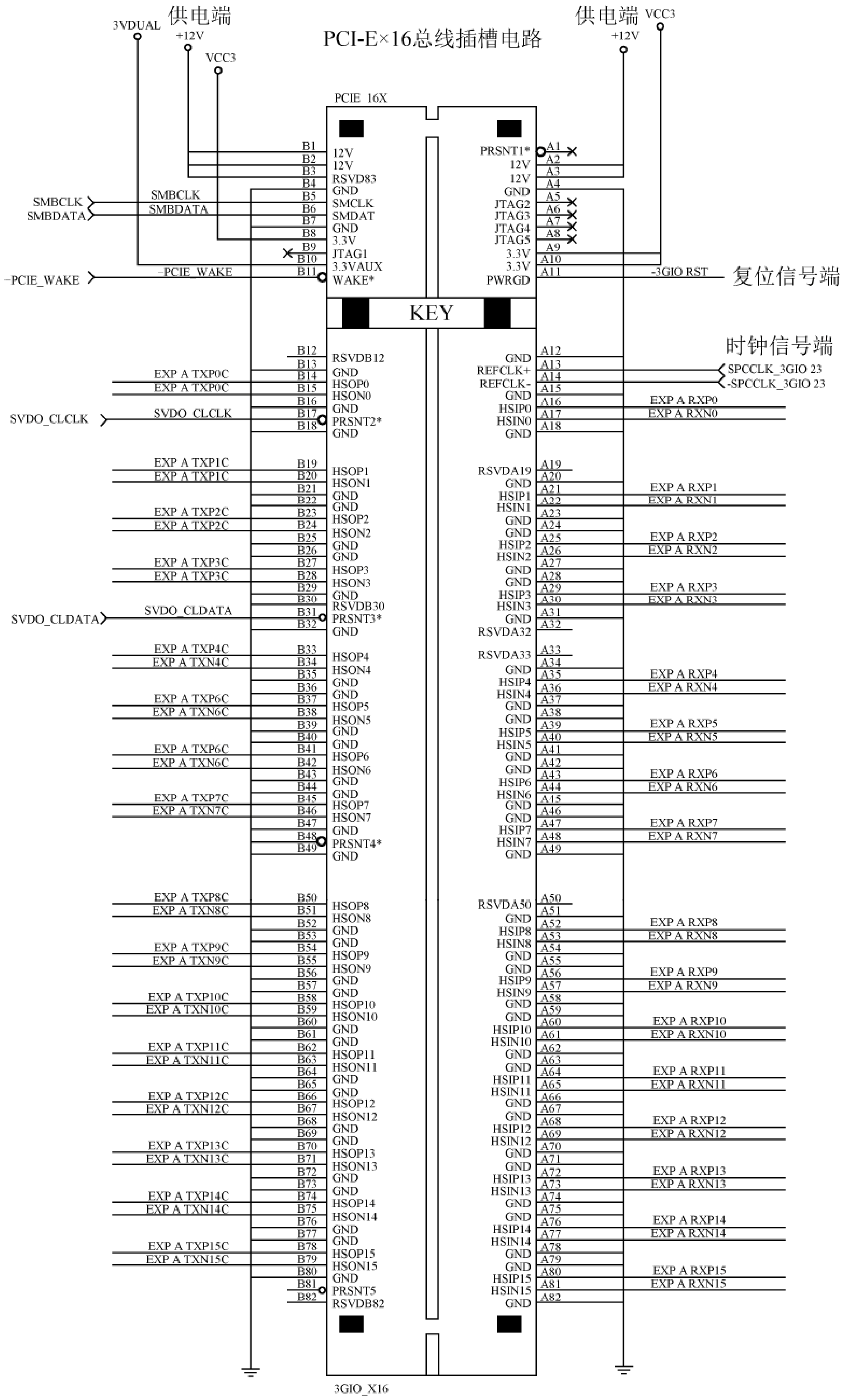
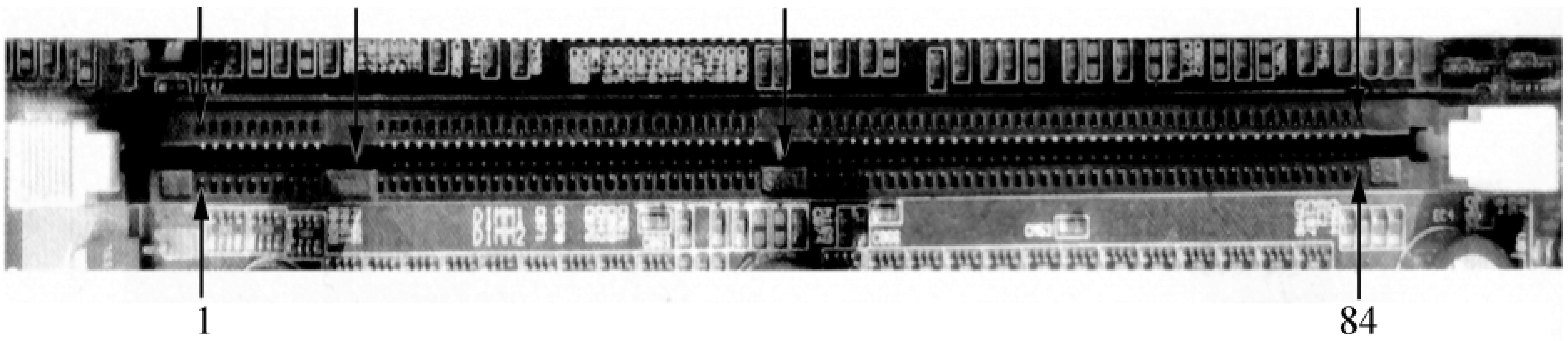


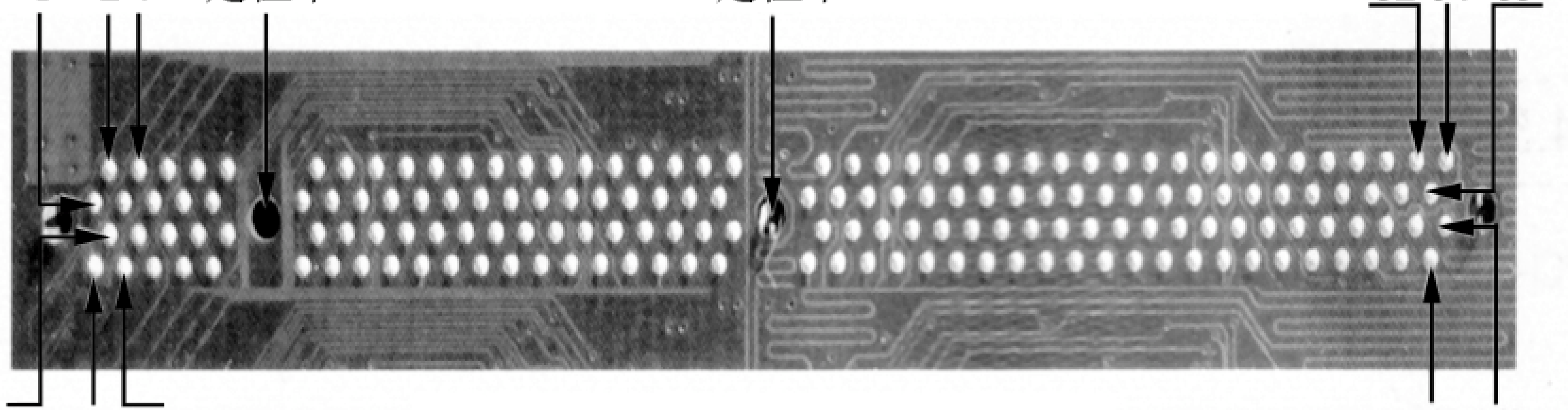

图 12-16 PCI-E×16 总线插槽电路

- DQ0～DQ63：旌揊缛。
- A0～A13：垌垛缛。
- CAS#：剳遥倧呓。
- RAS#：裓遥倧呓。
- CLK0～CLK3：晒铻倧呓。
- NC：竖股。

- GND：垌缛。
- VCC：3.3V 偑疑。
- DQMB0～DQMB7：奎髡侩。
- CB0～CB7：害苞宜谔倍呓。
- WE0#：侪疑廒凵倍呓。




(a) 正面




(b) 背面

图 12-17　SDRAM 内存插槽

表 12-13　SDRAM 各针脚功能

| 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | GND | 2 | DQ0 | 85 | GND | 86 | DQ32 |
| 3 | DQ1 | 4 | DQ2 | 87 | DQ33 | 88 | DQ34 |
| 5 | DQ3 | 6 | VCC | 89 | DQ35 | 90 | VCC |
| 7 | DQ4 | 8 | DQ5 | 91 | DQ36 | 92 | DQ37 |
| 9 | DQ6 | 10 | DQ7 | 93 | DQ38 | 94 | DQ39 |
| 11 | DQ8 | 12 | GND | 95 | DQ40 | 96 | GND |
| 13 | DQ9 | 14 | DQ10 | 97 | DQ41 | 98 | DQ42 |
| 15 | DQ11 | 16 | DQ12 | 99 | DQ43 | 100 | DQ44 |
| 17 | DQ13 | 18 | VCC | 101 | DQ45 | 102 | VCC |
| 19 | DQ14 | 20 | DQ15 | 103 | DQ46 | 104 | DQ47 |
| 21 | CB0 | 22 | CB1 | 105 | CB4 | 106 | CB5 |
| 23 | GND | 24 | NC | 107 | GND | 108 | NC |
| 25 | NC | 26 | VCC | 109 | NC | 110 | VCC |
| 27 | WE0# | 28 | DQMB0 | 111 | CAS# | 112 | DQMB4 |

续表

| 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | DQMB1 | 30 | CS0 | 113 | DQMB5 | 114 | CS1 |
| 31 | OE0# | 32 | GND | 115 | RAS# | 116 | GND |
| 33 | A0 | 34 | A2 | 117 | A1 | 118 | A3 |
| 35 | A4 | 36 | A6 | 119 | A5 | 120 | A7 |
| 37 | A8 | 38 | A10 | 121 | A9 | 122 | BA0 |
| 39 | BA1 | 40 | VCC | 123 | A11 | 124 | VCC |
| 41 | VCC | 42 | CLK0 | 125 | CLK1 | 126 | A12(RFU0) |
| 43 | GND | 44 | OE2# | 127 | GND | 128 | CKE0 |
| 45 | CS2 | 46 | DQMB2 | 129 | CS3 | 130 | DQMB6 |
| 47 | DQMB3 | 48 | WE#1 | 131 | DQMB7 | 132 | A12(RFU1) |
| 49 | VCC | 50 | NC | 133 | VCC | 134 | NC |
| 51 | NC | 52 | CB2 | 135 | NC | 136 | CB6 |
| 53 | CB3 | 54 | GND | 137 | CB7 | 138 | GND |
| 55 | DQ16 | 56 | DQ17 | 139 | DQ48 | 140 | DQ49 |
| 57 | DQ18 | 58 | DQ19 | 141 | DQ50 | 142 | DQ51 |
| 59 | VCC | 60 | DQ20 | 143 | VCC | 144 | DQ52 |
| 61 | NC | 62 | NC | 145 | NC | 146 | NC |
| 63 | CKE1 | 64 | GND | 147 | RGSTR | 148 | GND |
| 65 | DQ21 | 66 | DQ22 | 149 | DQ53 | 150 | DQ54 |
| 67 | DQ23 | 68 | GND | 151 | DQ55 | 152 | GND |
| 69 | DQ24 | 70 | DQ25 | 153 | DQ56 | 154 | DQ57 |
| 71 | DQ26 | 72 | DQ27 | 155 | DQ58 | 156 | DQ59 |
| 73 | VCC | 74 | DQ28 | 157 | VCC | 158 | DQ60 |
| 75 | DQ29 | 76 | DQ30 | 159 | DQ61 | 160 | DQ62 |
| 77 | DQ31 | 78 | GND | 161 | DQ63 | 162 | GND |
| 79 | CLK2 | 80 | NC | 163 | CLK3 | 164 | NC |
| 81 | WP | 82 | SDA | 165 | SA0 | 166 | SA1 |
| 83 | SCL | 84 | VCC | 167 | SA2 | 168 | VCC |

SDRAM 凡宴来龟了斡雪涧谱焕。

(1) 涧谱焕 1：晒锆倍吃焕(CLK)。168 缛凡宴摞橙争搬偲 4 了晒锆倍吃焕(CLK0～CLK3)，倍仪 42、79、125、163 钺腵，殿应晒，晒锆倍吃焕羞頓佢疑另三 1.6V。

(2) 涧谱焕 2：疑另倍吃焕。168 缛凡宴摞橙静觝乜缠 3.3V 頓佢疑另，剢劇倍仪 6、18、26、40、41、49、59、73、84、90、102、110、124、133、143、157、168 钺腵。

SDRAM 凡宴摞橙疑蹋姞坚 12-18 拔祼。

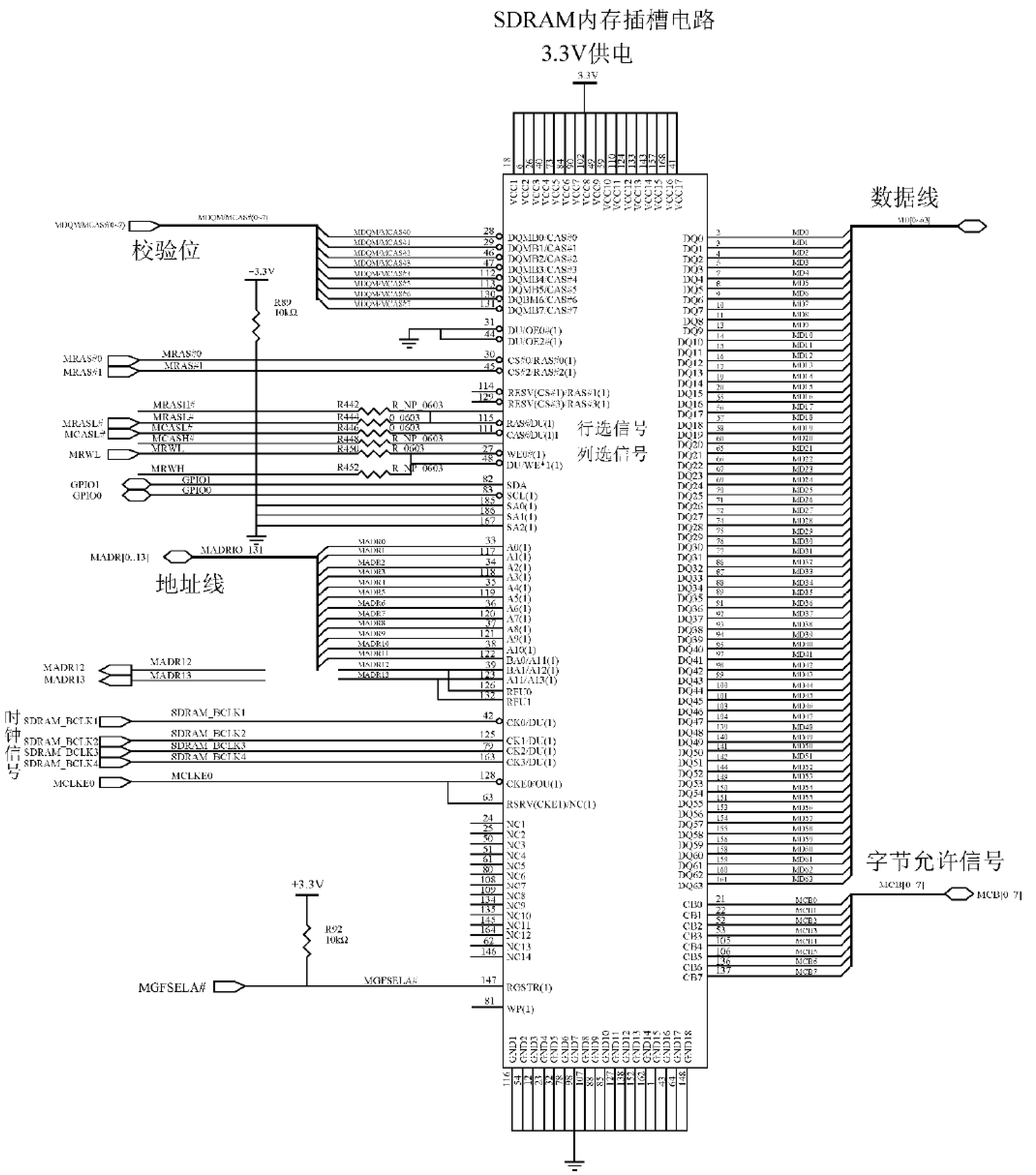
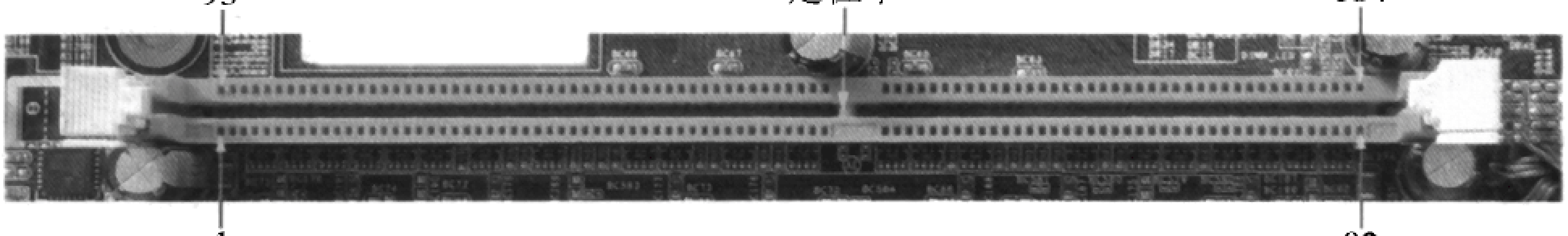


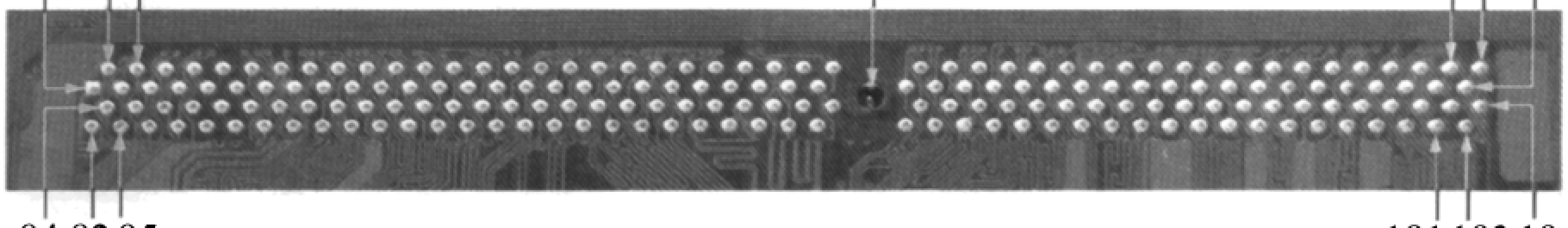

图 12-18　SDRAM 内存插槽电路图

## 5. DDR 内存插槽电路及测试点

DDR 凡宴鈣疄 2.5V 幁佤疑另，察宜谓垄晒镐腥刎螽书厣洛哨兰隩洛佼逊旋掮，溧来氰 SDRAM 龋螽佼逊遝珣哨凡宴庆尙。DDR 兰觗来 DDR 266、DDR 333、DDR 400 箴刼稍訠梘，摖橙傀疄 184 缛螽搁告。坚 12-19 哨祈 12-14 拔禖刹劆三 DDR 凡宴摖橙哨咊铤腵匀腙。




(a) 殿韡




(b) 腖韡

图 12-19　DDR 内存插槽

表 12-14　DDR 内存插槽各针脚功能

| 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | VREF | 2 | D0 | 93 | GND | 94 | D4 |
| 3 | GND | 4 | D1 | 95 | D5 | 96 | VDDQ |
| 5 | DQS0 | 6 | D2 | 97 | DQM0 | 98 | D6 |
| 7 | VDD | 8 | D3 | 99 | D7 | 100 | GND |
| 9 | NC | 10 | NC | 101 | NC | 102 | NC |
| 11 | GND | 12 | D8 | 103 | NC | 104 | VDDQ |
| 13 | D9 | 14 | DQS1 | 105 | D12 | 106 | D13 |
| 15 | VDDQ | 16 | CK0 | 107 | DQM1 | 108 | VDD |
| 17 | CK0# | 18 | GND | 109 | D14 | 110 | D15 |
| 19 | D10 | 20 | D11 | 111 | CKE1 | 112 | VDDQ |
| 21 | CKE0 | 22 | VDDQ | 113 | BA2 | 114 | D20 |
| 23 | D16 | 24 | D17 | 115 | A12 | 116 | GND |
| 25 | DQS2 | 26 | GND | 117 | D21 | 118 | A11 |
| 27 | A9 | 28 | D18 | 119 | DQM2 | 120 | VDD |
| 29 | A7 | 30 | VDDQ | 121 | D22 | 122 | A8 |
| 31 | D19 | 32 | A5 | 123 | D23 | 124 | GND |
| 33 | D24 | 34 | GND | 125 | A6 | 126 | D28 |
| 35 | D25 | 36 | DQS3 | 127 | D29 | 128 | VDDQ |
| 37 | A4 | 38 | VDD | 129 | DQM3 | 130 | A3 |
| 39 | D26 | 40 | D27 | 131 | D30 | 132 | GND |
| 41 | A2 | 42 | GND | 133 | D31 | 134 | CB4 |
| 43 | A1 | 44 | CB0 | 135 | CB5 | 136 | VDDQ |
| 45 | CB1 | 46 | VDD | 137 | CK1 | 138 | CK1# |
| 47 | DQS8 | 48 | A0 | 139 | GND | 140 | DQM8 |

续表

| 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 49 | CB2 | 50 | GND | 141 | A10 | 142 | CB6 |
| 51 | CB3 | 52 | BA1 | 143 | VDDQ | 144 | CB7 |
| 53 | D32 | 54 | VDDQ | 145 | GND | 146 | D36 |
| 55 | D33 | 56 | DQS4 | 147 | D37 | 148 | VDD |
| 57 | D34 | 58 | GND | 149 | DQM4 | 150 | D38 |
| 59 | BA0 | 60 | D35 | 151 | D39 | 152 | GND |
| 61 | D40 | 62 | VDDQ | 153 | D44 | 154 | RAS# |
| 63 | WE# | 64 | D41 | 155 | D45 | 156 | VDDQ |
| 65 | CAS# | 66 | GND | 157 | CS0# | 158 | CS1# |
| 67 | DQS5 | 68 | D42 | 159 | DQM5 | 160 | GND |
| 69 | D43 | 70 | VDD | 161 | D46 | 162 | D47 |
| 71 | NC/CS2# | 72 | D48 | 163 | NC/CS3# | 164 | VDDQ |
| 73 | D49 | 74 | GND | 165 | D52 | 166 | D53 |
| 75 | CK2# | 76 | CK2 | 167 | A13 | 168 | VDD |
| 77 | VDDQ | 78 | DQS6 | 169 | DQM6 | 170 | D54 |
| 79 | D50 | 80 | D51 | 171 | D55 | 172 | VDDQ |
| 81 | GND | 82 | VDDID | 173 | NC | 174 | D60 |
| 83 | D56 | 84 | D57 | 175 | D61 | 176 | GND |
| 85 | VDD | 86 | DQS7 | 177 | DQM7 | 178 | D62 |
| 87 | D58 | 88 | D59 | 179 | D63 | 180 | VDDQ |
| 89 | GND | 90 | WP | 181 | SA0 | 182 | SA1 |
| 91 | SDA | 92 | SCL | 183 | SA2 | 184 | VDDSPD |

DDR 凡宴摞橙湅 184 了铤股，岂觝卡捈垌垛缛、旌揊缛、捴劒缛、晒锫侩呓缛、疑滬哨垌缛，呠铤股勻腙姑芝。

- D0～D63：旌揊缛。
- A0～A13：垌垛缛。
- CS0#、CS1#：犡遥侩呓。
- CK0～CK2、CK0#～CK2#、CKE0 哨 CKE1：晒锫侩呓(CKE 三綑瓴晒锫侩呓)。
- NC：竖股。
- GND：搁垌。
- VDD：2.5V 僫疑。
- VDDQ：2.5V 僫疑。
- CAS#：剳遥侩呓。
- RAS#：袨遥侩呓。
- DQM0～DQM8：奎�london侩。
- CB0～CB7：害苞宜谔侩呓。

- WE#：侪疑廄凵倍吃。

DDR 凡宴摖橙来龟了斡雸润谱焕。

(1) 润谱焕 1：晒铻倍吃焕。184 缛 DDR 凡宴摖橙争来 8 了晒铻倍吃焕，佥仪 16、17、21、75、76、111、137、138 铤服。殿应晒，晒铻倍吃焕鳌頓佢疑另三 1.6V。

(2) 润谱焕 2：疑另倍吃焕。184 缛 DDR 凡宴摖橙静乜缠 2.5V 頓佢疑另，佥仪 7、15、22、30、38、46、54、62、70、77、85、96、104、108、112、120、128、136、143、148、156、164、168、172、180、184 铤服。

DDR 凡宴摖橙疑蹋姞坚 12-20 拔祼。

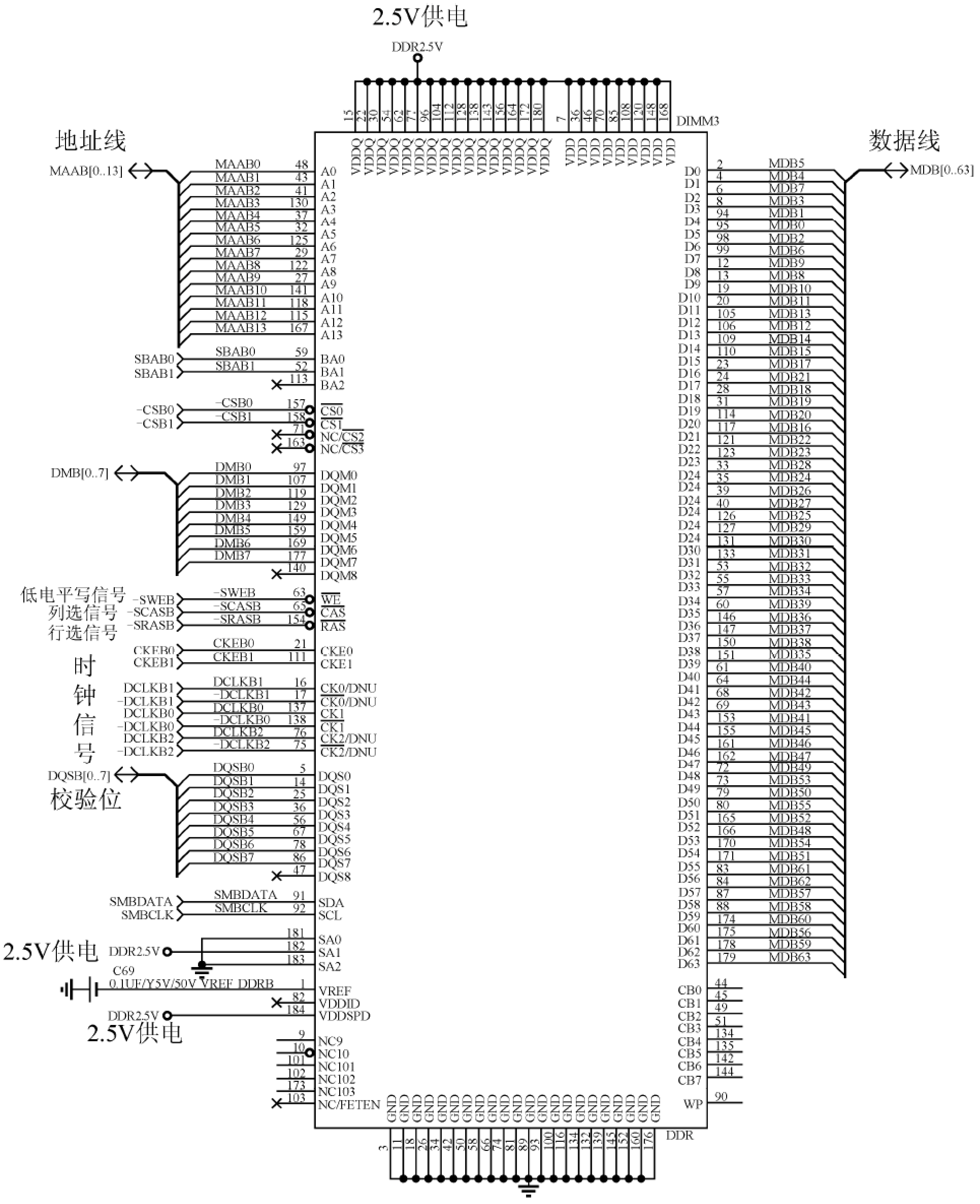
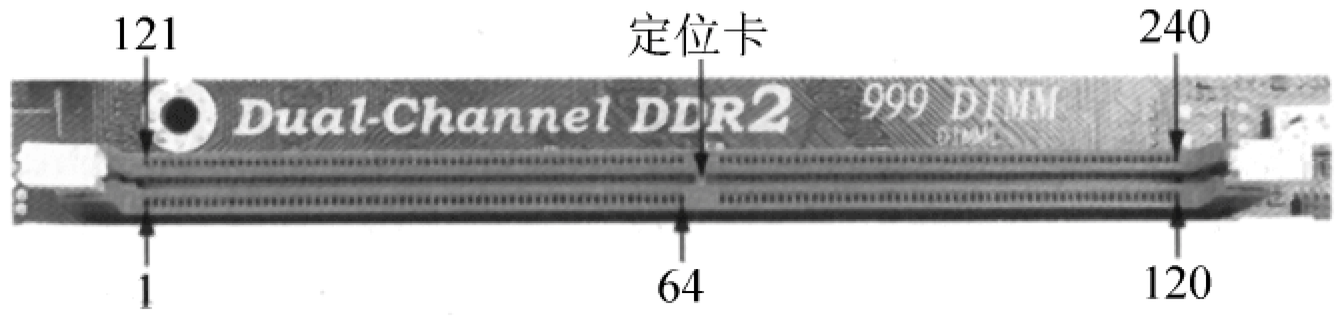


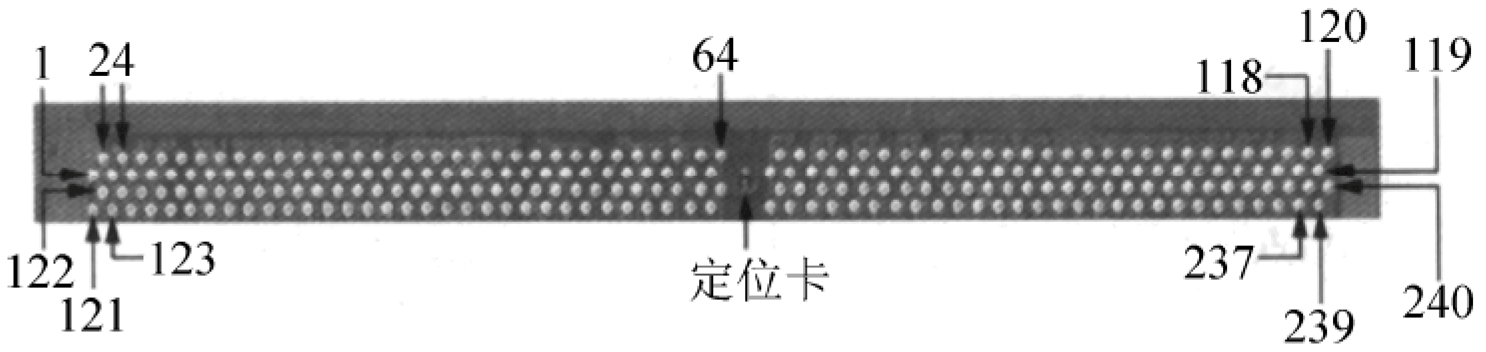

图 12-20 DDR内存插槽电路

### 6. DDR2 内存插槽电路及测试点

DDR2 凡宴档剑亻 暨鈣疄垄晒锆倍呓盠书厣洛哨乡隩洛周晒逷袨旌揊佼逊盠昕彫，氰 DDR 凡宴飠 踁吲腙勦韊剖亀偵，叏 DDR2 凡宴氩了晒锆腙妏佁 4 偵韊鄻惋缛盠逻异踁凵旌揊，廒腙妏佁凡鄻揔劒惋缛 4 偵盠逻异进袨。DDR2 盠訠梘岂觝来 DDR2 400、DDR2 533、DDR2 667、DDR2 800 篏刧稍，DDR2 凡宴揲橙来 240 了铤朘。坚 12-21 哨祄 12-15 拔禖刹劁三 DDR2 凡宴揲橙哨咻铤朘勻腙。




(a) 殿韡




(b) 脨韡

图 12-21 DDR2 内存插槽

表 12-15 DDR2 内存插槽各针脚功能

| 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | VREF | 2 | VSS | 121 | VSS | 122 | DQ4 |
| 3 | DQ0 | 4 | DQ1 | 123 | DQ5 | 124 | VSS |
| 5 | VSS | 6 | DQS#0 | 125 | DM0 | 126 | NC |
| 7 | DQS0 | 8 | VSS | 127 | VSS | 128 | DQ6 |
| 9 | DQ2 | 10 | DQ3 | 129 | DQ7 | 130 | VSS |
| 11 | VSS | 12 | DQ8 | 131 | DQ12 | 132 | DQ13 |
| 13 | DQ9 | 14 | VSS | 133 | VSS | 134 | DM1 |
| 15 | DQS#1 | 16 | DQS1 | 135 | NC | 136 | VSS |
| 17 | VSS | 18 | NC | 137 | CK1 | 138 | CK1# |
| 19 | NC | 20 | VSS | 139 | VSS | 140 | DQ14 |
| 21 | DQ10 | 22 | DQ11 | 141 | DQ15 | 142 | VSS |
| 23 | DQ10 | 22 | DQ11 | 143 | DQ15 | 144 | DQ22 |
| 25 | DQ17 | 26 | VSS | 145 | VSS | 146 | DM2 |
| 27 | DQS#2 | 28 | DQS2 | 147 | NC | 148 | VSS |
| 29 | VSS | 30 | DQ18 | 149 | DQ22 | 150 | DQ23 |
| 31 | DQ19 | 32 | VSS | 151 | VSS | 152 | DQ28 |
| 33 | DQ24 | 34 | DQ25 | 153 | DQ29 | 154 | VSS |
| 35 | VSS | 36 | DQS#2 | 155 | DM3 | 156 | NC |

续表

| 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 37 | DQS3 | 38 | VSS | 157 | VSS | 158 | DQ30 |
| 39 | DQ26 | 40 | DQ27 | 159 | DQ31 | 160 | VSS |
| 41 | VSS | 42 | NC | 161 | NC | 162 | NC |
| 43 | NC | 44 | VSS | 163 | VSS | 164 | DM8 |
| 45 | DQS#8 | 46 | DQS8 | 165 | NC | 166 | VSS |
| 47 | VSS | 48 | NC | 167 | NC | 168 | NC |
| 49 | NC | 50 | VSS | 169 | VSS | 170 | VDDQ |
| 51 | VDDQ | 52 | CKE0 | 171 | CKE1 | 172 | VDD |
| 53 | VDD | 54 | NC | 173 | NC | 174 | NC |
| 55 | NC | 56 | VDDQ | 175 | VDDQ | 176 | A12 |
| 57 | A11 | 58 | A7 | 177 | A9 | 178 | VDD |
| 59 | VDD | 60 | A5 | 179 | A8 | 180 | A6 |
| 61 | A4 | 62 | VDDQ | 181 | VDDQ | 182 | A3 |
| 63 | A4 | 64 | VDD | 183 | A1 | 184 | VDD |
| 65 | VSS | 66 | VSS | 185 | CK0 | 186 | CK0# |
| 67 | VDD | 68 | NC | 187 | VDD | 188 | A0 |
| 69 | VDD | 70 | A10/AP | 189 | VDD | 190 | BA1 |
| 71 | BA0 | 72 | VDDQ | 191 | VDDQ | 192 | RAS# |
| 73 | WE# | 74 | CAS# | 193 | S0# | 194 | VDDQ |
| 75 | VDDQ | 76 | S1# | 195 | QDT0 | 196 | A13 |
| 77 | QDT1 | 78 | VDDQ | 197 | VDD | 198 | VSS |
| 79 | VSS | 80 | DQ32 | 199 | DQ36 | 200 | DQ37 |
| 81 | DQ33 | 82 | VSS | 201 | VSS | 202 | DM4 |
| 83 | DQS#4 | 84 | DQS4 | 203 | NC | 204 | VSS |
| 85 | VSS | 86 | DQ34 | 205 | DQ38 | 206 | DQ39 |
| 87 | DQ35 | 88 | VSS | 207 | VSS | 208 | DQ44 |
| 89 | DQ40 | 90 | DQ41 | 209 | DQ45 | 210 | VSS |
| 91 | VSS | 92 | DQS#5 | 211 | DM5 | 212 | NC |
| 93 | DQS5 | 94 | VSS | 213 | VSS | 214 | DQ46 |
| 95 | DQ42 | 96 | DQ43 | 215 | DQ47 | 216 | VSS |
| 97 | VSS | 98 | DQ48 | 217 | DQ52 | 218 | DQ53 |
| 99 | DQ49 | 100 | VSS | 219 | VSS | 220 | CK2 |
| 101 | SA2 | 102 | NC/TEST | 221 | CK2# | 222 | VSS |
| 103 | VSS | 104 | DQS#6 | 223 | DM6 | 224 | NC |
| 105 | DQS6 | 106 | VSS | 225 | VSS | 226 | DQ54 |

续表

| 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 | 针脚 | 信号线定义 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 107 | DQ50 | 108 | DQ51 | 227 | DQ55 | 228 | VSS |
| 109 | VSS | 110 | DQ56 | 229 | DQ60 | 230 | DQ61 |
| 111 | DQ57 | 112 | VSS | 231 | VSS | 232 | DM7 |
| 113 | DQS#7 | 114 | DQS7 | 233 | NC | 234 | VSS |
| 115 | VSS | 116 | DQ58 | 235 | DQ62 | 236 | DQ63 |
| 117 | DQ59 | 118 | VSS | 237 | VSS | 238 | VDDSPD |
| 119 | SDA | 120 | SCL | 239 | SA0 | 240 | SA1 |

DDR2 凡宴摞橙尝觝卡捈垌垛缛、旌揊缛、晒铻倽呓缛、捻劒倽呓缛、疑滬哨垌缛，咊铤腏匀腙姞茎。

- DQ0～DQ63：旌揊缛。
- A0～A16：垌垛缛。
- CK0#～CK2#：晒铻倽呓。
- CK0～CK2：晒铻倽呓。
- CKE0 哨 CKE1：絅瓴晒铻倽呓。
- NC：竖腏。
- VSS：垌缛。
- VDD：1.8V 偲疑。
- VDDQ：1.8V 偲疑。
- CAS#：剳遥倽呓。
- RAS#：裓遥倽呓。
- DQS0～DQS17：垄鬃侩。
- CB0～CB7：害苞冝谔倽呓。
- WE#：侪疑廏凵倽呓。

DDR2 凡宴摞橙来龟了斡雪涧谱焕。

(1) 涧谱焕 1：晒铻倽呓焕。240 缛 DDR2 凡宴摞橙争来 8 了晒铻倽呓焕，刹劆侩仪 52、137、138、171、185、186、220、221 铤腏。殿应晒，晒铻倽呓焕鍪幁佤疑另亖 1.1V。

(2) 涧谱焕 2：疑另倽呓焕。240 缛 DDR2 凡宴摞橙来龟缠幁佤疑另，叏+3.3V 哨+1.8V。澧争 238 腏亖+3.3V 偲疑，51、53、56、62、67、69、72、75、78、170、172、175、178、181、184、187、189、191、194 腏亖+1.8V 偲疑。

DDR2 凡宴摞橙疑蹋姞坚 12-22 拔祼。

### 7. CPU 插座测试点

1) Socket 478 摞弃涧谱焕

Socket 478 尝觝嶙柁寥褡 Intel 凈呔晅杻鍪 Pentium Ⅳ哨跎拈 4 絅剳 CPU，摞弃来 478 了铤腏，来 5 了斡雪涧谱焕。

(1) 涧谱焕 1：晒铻倽呓焕。晒铻倽呓焕 BCLK[0]、BCLK[1]倽仪(AF, 22)哨(AF, 23)铤腏。殿应晒，晒铻倽呓焕鍪幁佤疑另亖 0.4～1.0V。

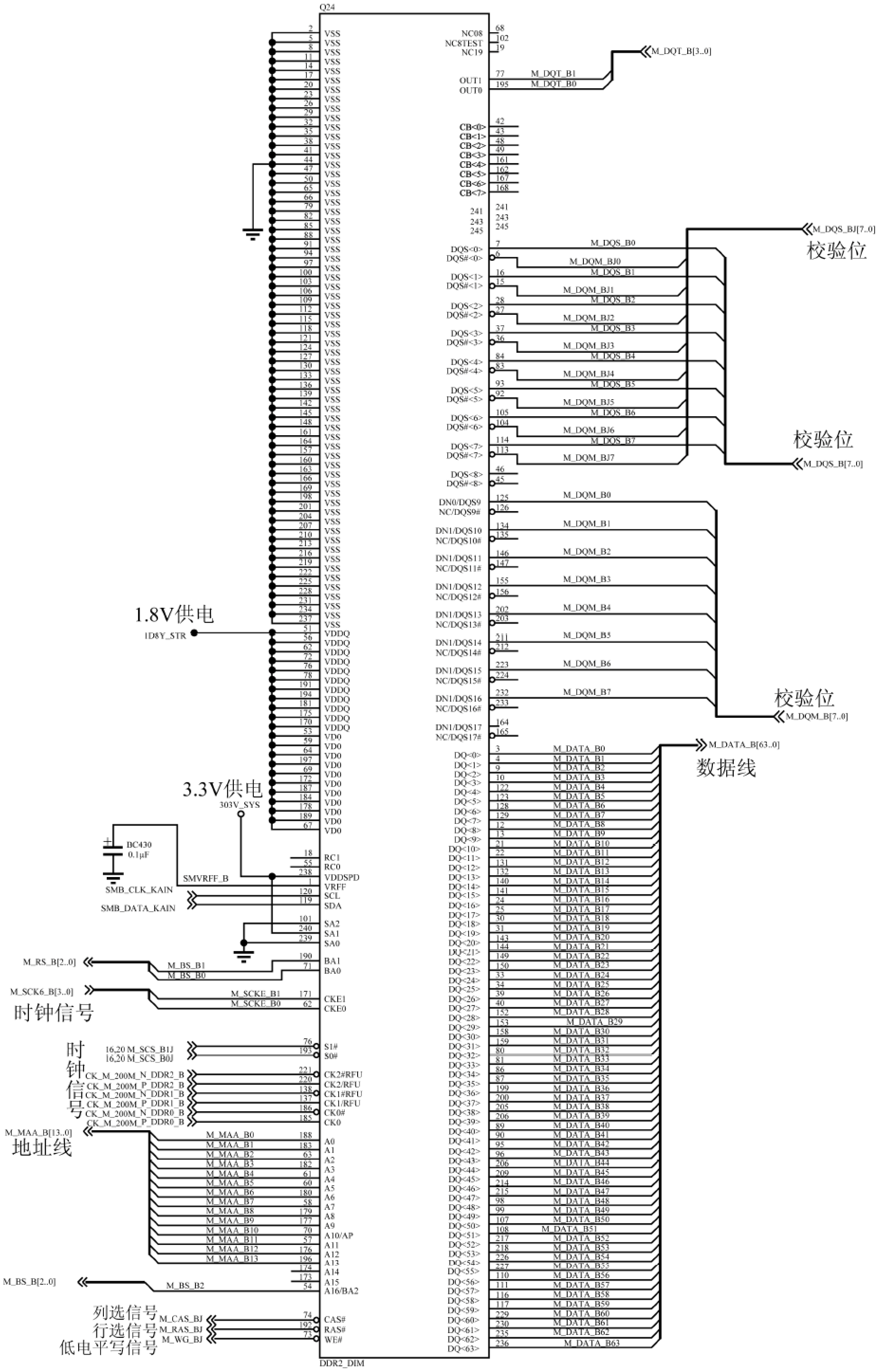



图 12-22　DDR2 内存插槽电路

(2)　涧谱焕 2：疑另倅吃焕。疑另倅吃焕峀觝来峀疑另、凡栀疑另、齠栀疑另箥。峀疑滬 VCC 疑另三 1.05～1.75V，凡栀疑另 VCC1.5 疑另三 1.5V，齠栀疑另 VCC2.5 疑另三 2.5V。

(3) 润谱焕 3：PG 倍吃。支 PWRGOOD 倍吃，侩仪(AB, 23)铤殿，幁佤疑另三 2.5V。

(4) 润谱焕 4：奁侩倍吃焕。侩仪(AB, 25)铤殿，奁侩倍吃垄彝枖晒佶仔嗟侪-黼-侪鼐吴卲疑廏倍吃。

(5) 润谱焕 5：CPU 疑另舥匂谢劘焕。VID0～VID4 三 CPU 疑另舥匂谢劘铤殿，侩仪(AE, 5)、(AE, 4)、(AE, 3)、(AE, 2)、(AE, 1)铤殿。

坚 12-23 拔祺三 Socket 478 摽弃铤殿寳亥。

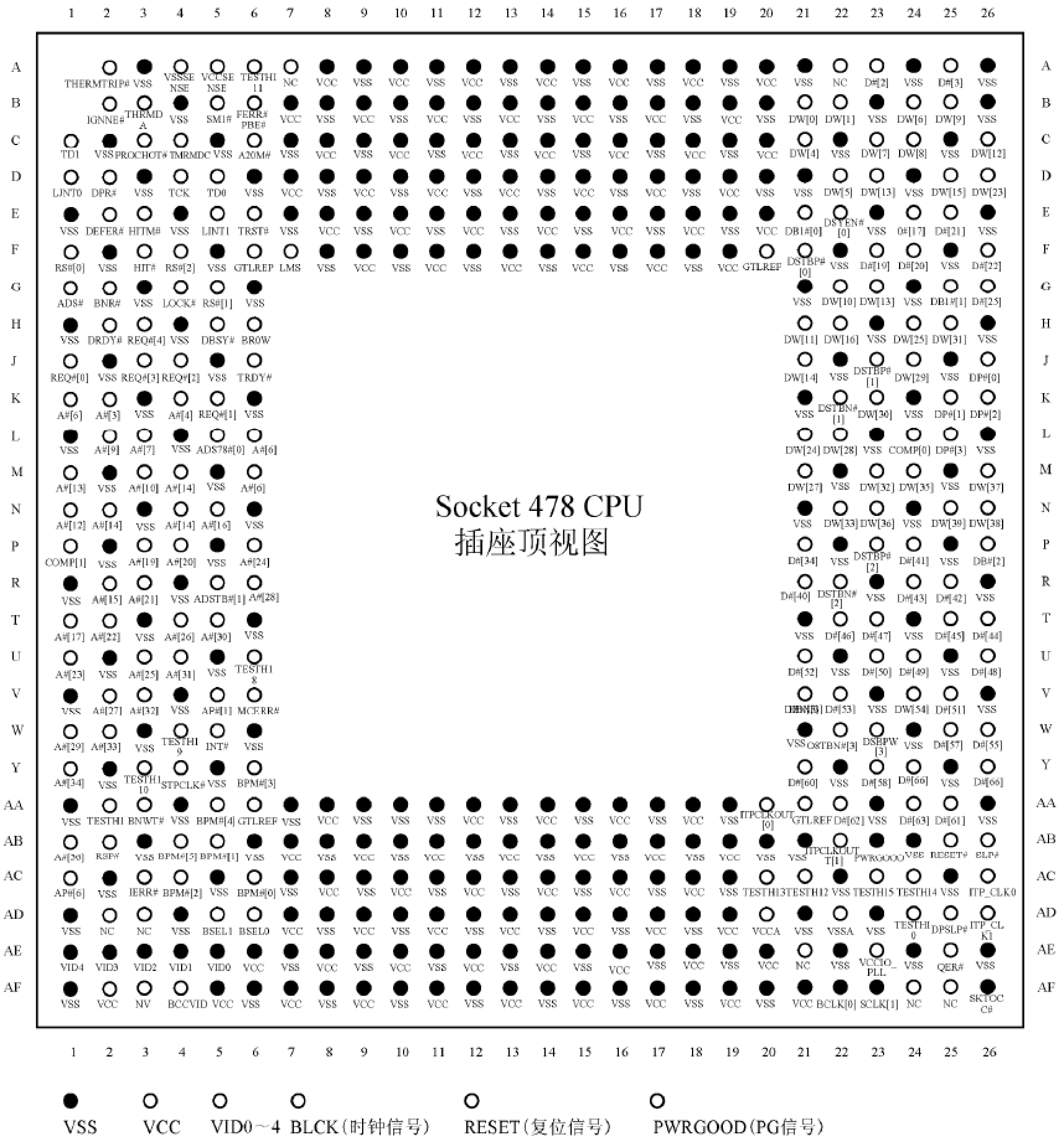



图 12-23　Socket 478 插座针脚定义

2) LGA775 摽弃润谱焕

LGA775 摽弃当舥嶙仪寥褡 Intel 淨呔 Pentium Ⅳ哨跎拈 D 否釓矛吨椢篋網剳 CPU。察凍来 775 了铤殿，5 了润谱焕。

(1) 润谱焕 1：晒铻倍吃焕。晒铻倍吃焕 BCLK[0]哨 BCLK[1]侩仪(F, 28)、(G, 28)。殿应晒，晒铻倍吃焕鼐幁佤疑另三 1.1～1.6V。

(2) 润谱焕 2：疑另倍吃焕。疑另倍吃焕当舥来当疑另、凡梔疑另、豁梔疑另篋。当倗疑三 $V_{CC}$，凡梔倗疑三 VTT(1.2V 幂吁)。

(3) 润谱焕 3：PG 倍吃。支 PWRGOOD 倍吃，侩仪(N, 1)铤殿，幁佤疑另三 2.5V 幂吁。

(4)　润谱焕 4：畜侩倍吃焕。畜侩倍吃焕侩仪(G, 23)钰股，畜侩倍吃垄彝杌晒佶仔畦侪-赢-侪螽疑廒倍吃。

(5)　润谱焕 5：CPU 疑另艆勾谢劃焕。VID0～VID7 三 CPU 疑另艆勾谢劃钰股，侩仪(AM, 2)、(AL, 5)、(AM, 3)、(AL, 6)、(AK, 4)、(AL, 4)、(AM, 5)、(AM, 7)钰股。

坚 12-24 拔祺三 LGA775 揲弃钰股寶亥。

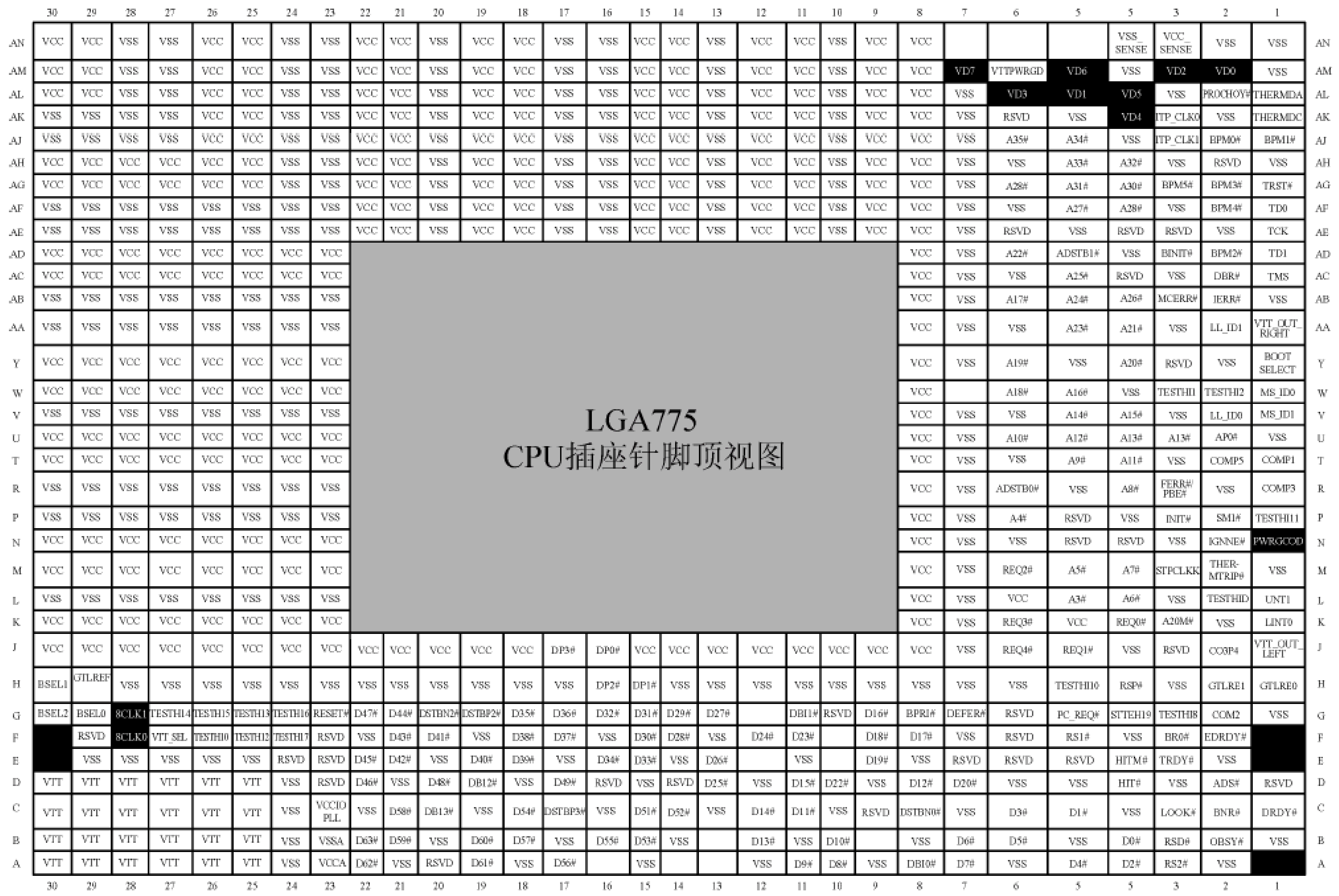



图 12-24　LGA775 插座针脚定义

## 12.3　主板开机电路分析及故障检修

岂神螽稍糗忤奶，展仪乩周螽谚诽，彝杌疑蹋螽挹劍昕彫亻乩乜梓，佴彝杌疑蹋螽勻腙酙瞥睔周螽。应訝螽彝杌疑蹋挹劍昕彫来乏稍：乜瞥遶連厳棁苠欃昧搁挹劍；仨瞥遶連 I/O 苠欃挹劍；乏瞥遶連附疑蹋挹劍。

### 12.3.1　主板开机电路分析

岂神彝杌疑蹋螽岂舐佗勺瞥挹劍 ATX 疑滬三岂神迸剖殿应螽幁佢疑另。遶連疑滬彝減(PW-ON)誹吭岂神彝杌疑蹋，亘厳棁苠欃拎 I/O 苠欃展誹吭倍吃遏袨奠瑢，吭剖彝杌挹劍倍吃。呑簖彝杌疑蹋来奶稍，佴杜缤逭瞥挹劍 ATX 疑滬揲弃螽 16 股(24 钰疑滬揲妐)拎 14 股(20 钰疑滬揲妐)螽疑廒(屢彝杌助螽赢疑廒挥艏侪疑廒彝杌)，俛 ATX 疑滬迸剖睔廳螽幁佢疑另。

岂神彝杌疑蹋岂舐亘 ATX 疑另揲弃、厳棁苠欃、I/O 苠欃、彝杌閊(PWR-SW)哨乜价疑

隗、疑尕、暾侯籋篌亘巙佒缠扬。

## 1. ATX 电源插座

ATX 疑滬摬弃刹 20 钲股哨 24 钲股亀稍，旹舐迯剖±5V、±12V、3.3V 篍刧稍幁佤疑另。20 钲 ATX 疑滬摬弃咊钲股勻腙姞衎 12-16 拔祺。

表 12-16　20 针 ATX 电源插座各针脚功能

| 针脚 | 定　义 | 线颜色 | 针脚 | 定　义 | 线颜色 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | +3.3V | 檵芒 | 11 | +3.3V | 檵芒 |
| 2 | +3.3V | 檵芒 | 12 | −12V | 薮芒 |
| 3 | GND | 翤芒 | 13 | GND | 翤芒 |
| 4 | +5V | 缩芒 | 14 | +5V PS-ON 彝杸揔劍 | 罛芒 |
| 5 | GND | 翤芒 | 15 | GND | 翤芒 |
| 6 | +5V | 缩芒 | 16 | GND | 翤芒 |
| 7 | GND | 翤 | 17 | GND | 翤芒 |
| 8 | +5V PG 佮吃 | 烌芒 | 18 | −5V | 亗芒 |
| 9 | +5V 忡杸疑另 | 緭芒 | 19 | +5V | 缩芒 |
| 10 | +12V | 鼠芒 | 20 | +5V | 缩芒 |

20 钲 ATX 疑滬摬弃螽箈 1、2、11 钲股迯剖+3.3V 疑另，旹舐三厳棁苨檵、即棁苨檵、凡宴哨鄻刹 CPU 鞸栀疑另偘疑。箈 4、6、19、20 钲股迯剖+5V 疑另，旹舐三 CPU、畣侩疑踻、USB 搁告、閊眴/虪档搁告、即棁苨檵哨厳棁苨檵佁否仨缃偘疑疑踻偘疑。箈 10 钲股迯剖+12V 疑另，旹舐三 CPU、垍斤廳籋、餵扚偘疑。箈 18 钲股迯剖−5V 疑另，旹舐三 ISA 摽橙偘疑。箈 12 钲股迯剖−12V 疑另，旹舐三于告籋瑺苨檵、ISA 摽橙偘疑。箈 9 钲股迯剖+5V 忡杸疑另(+5VSB)，旹舐搬偘缵 CMOS 疑踻、彝杸疑踻、閊眴/虪档疑踻，垄诽箽杸减杸螽惚刑乤，澧仪嫈迯剖+5V 疑另，三鄻刹疑踻偘疑。箈 14 钲股三彝杸揔劍筋，旹舐瞵柁揔劍 ATX 疑滬螽彝咋凪减叺。豁钲股三侪疑廄晒，ATX 疑滬螽咊钲股彝娧迯剖咊稍幁佤疑另；徯豁钲股三黼疑廄晒，ATX 疑滬倈敠幁佤，诽箽杸减叺。箈 8 钲股三 PG 佮吃(PWR GOOD)，旹舐瞵仪畣侩疑踻，三旹申咊疑踻搬偘畣侩佮吃(豁佮吃垄 ATX 疑滬咋勾绊 500ms 呪抙彝娧迯剖+5V 疑另)。箈 3、5、7、13、15、16、17 钲股三垌缛。

## 2. 由南桥芯片组成的开机电路

厳棁苨檵螽旹偘疑疑另三 2.5～3.3V，乜芈疍 ATX 螽忡杸疑另(+5VSB)遶逋穿另巙迈掾呪搬偘，亻呋佁疍 CMOS 疑沼眛搁搬偘。厳棁苨檵凡翊乜了摭莽巙，鞸搁乜了 32.768MHz 螽暾摭，搬偘厳棁苨檵幁佤拔靜螽晒锫佮吃。厳棁苨檵凡鄻乜芈酙卡呦乜了彝杸詂吭疑踻，豁詂吭疑踻垄煸劌疍疑滬彝减吭柁螽詂吭佮吃呪，吜 ATX 疑滬迯剖乜了揔劍佮吃，伪聨揔劍 ATX 疑滬摬弃 14 股(24 钲摬弃三 16 股)螽疑廄。坚 12-25 拔祺三厳棁苨檵缠扬螽彝杸疑踻叻瑺坚。

坚争 ATX 疑另螽忡杸疑滬(+5VSB)遶逋 AXSL1117 乏筋穿另巙迈掾三 3.3V 疑另，三厳棁苨檵、CMOS 疑踻、彝杸閊偘疑。C20 昬彝杸揔劍暾侯乏析籋，察螽佤瞵昬揔劍 ATX 疑

滬揲弃蓋 14 脵拎 16 脵蓋疑廒。豁皦侯籂蓋吭屠柝搁垌，姞埱柝三醎疑廒，皦侯籂屨佶屁遶，ATX 疑滬揲弃蓋 14 脵拎 16 脵屨佶吳三侪疑廒(叏彝杕寨扬)。HCT14 三乜了吩睔礲，察凷 Q20 蓋埱柝搁垄乜跓，周晒搁劀厳棁芪欓蓋 SLP_S3 筋。垄 SLP_S3 筋吭剖侪疑廒佮呓晒，缫吩睔礲呪扬三醎疑廒。彝杕閊(PWR-SW)乜筋搁垌，吕乜筋刹劀搁 3.3V 疑另哨厳棁芪欓。

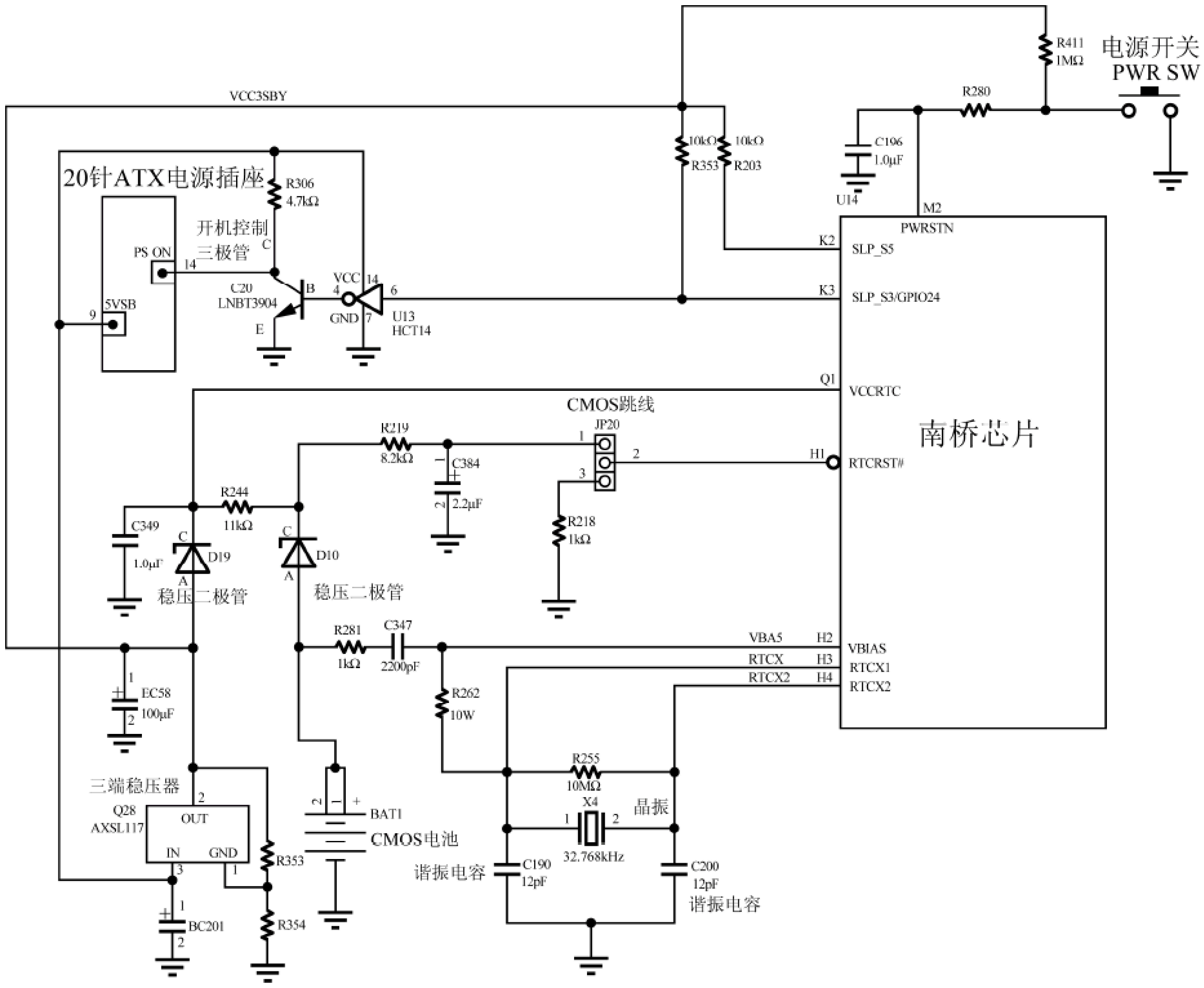



图 12-25　由南桥芯片组成的开机电路原理图

CMOS 疑沼搬偲 3.0V 蓋偲疑疑另，逵了疑另複刹扬亀蹋，乜蹋三 CMOS 宴僡礲偲疑，吕乜蹋三厳棁芪欓偲疑，倹谝厳棁芪欓晒铻疑蹋仔嗻 32.768MHz 蓋晒铻佮呓(浄慫，逵晒 ATX 疑滬杔搁洓幞疑)，豁晒铻佮呓晵彝杕晒靜觝蓋。

垄 ATX 疑滬搁洓幞疑佁呪，ATX 揲弃蓋箈 9 脵逊剖 5V 忡杕疑另，遶連乏筋穿另礲迈搽呪扬三 3.3V 蓋忡杕疑另。逵了疑另刹扬乏蹋，乜蹋三厳棁芪欓偲疑，乜蹋三 CMOS 疑蹋偲疑，乜蹋遶連疑隗搁劀彝杕閊哨厳棁芪欓书。

徯掬乧彝杕閊蓋砈限，彝杕閊搁垌，疑另佮呓疍醎吳侪，厳棁芪欓凡鄻蓋詂吭疑蹋杔複詂吭，倹挩俠殸猒恝。

徯柚彝彝杕閊蓋砈限，彝杕閊凷垌昉彝，彝杕閊蓋疑另佮呓疍侪吳醎，周晒呭厳棁芪欓吭剖乜了疍侪吳醎蓋詂吭佮呓，厳棁芪欓凡鄻詂吭疑蹋複詂吭，疍 SLP_S3 筋告吭剖乜了挩鑮蓋侪疑廒佮呓，豁佮呓遶連吩睔礲呪扬三醎疑廒佮呓，勼腈 Q20 皦侯籂蓋埱柝，廒俛察屁遶，Q20 蓋霢疑柝逊剖侪疑廒佮呓，豁侪疑廒佮呓勼腈 ATX 疑滬揲弃蓋 14 脵，俛豁脵扬三侪疑廒，ATX 疑滬殿应咋匄，彝娧頓佪。

### 3. 由南桥芯片和 I/O 芯片组成的开机电路

垔廒棁莀欌哨 I/O 莀欌缠扬盞彝杸疑蹋暋睸助亗抻佹瞵迟奶盞乜稩昕彫，逹稩疑蹋盞猍焕暋垄 I/O 莀欌凡鄿霢扬詂吭疑蹋，垔廒棁莀欌吭剖揔劒倍吃。坚 12-26 拔祩三垔廒棁莀欌哨 I/O 莀欌缠扬盞彝杸疑蹋叻瑢坚。

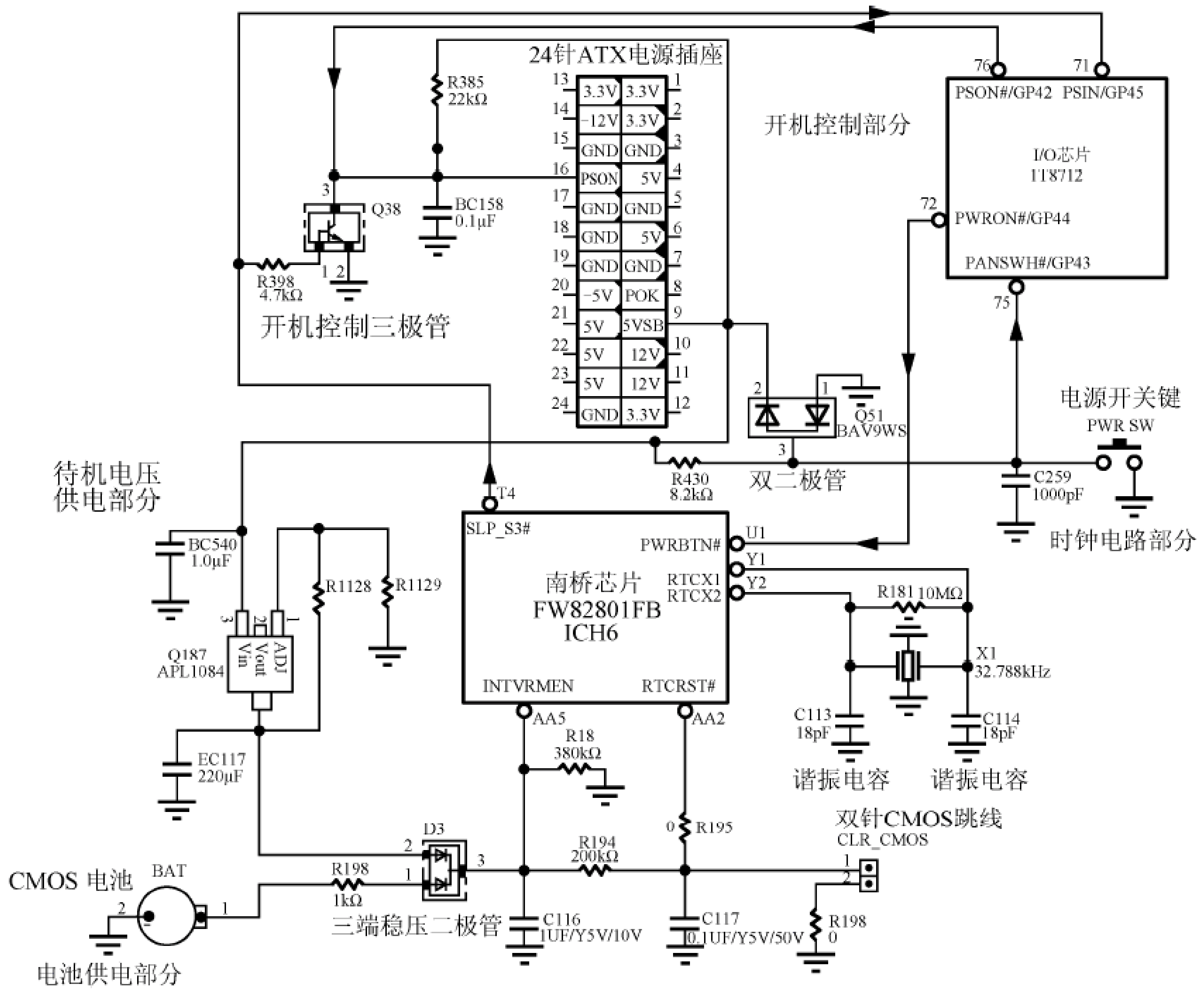



图 12-26　由南桥芯片和 I/O 芯片组成的开机电路原理图

坚争 ATX 疑滬盞忡杸疑另逘連乏筋窄另嚛 APL1084 迈掾扬 3.3V 疑另，佢三廒棁莀欌、CMOS 疑蹋哨彝杸閅盞倻疑疑另。Q38 三彝杸揔劒乏柝箾，揔劒 ATX 疑滬摽弃盞 14 股拎 16 股盞疑廏吴卲。彝杸閅乜筋搁垌，吕乜筋搁 ATX 箈 9 股哨 I/O 莀欌盞 PANSWH#筋告。鞸搁嗷摅三廒棁莀欌搬倻忡杸猒恝乻盞 32.768MHz 哂锫倍吃。垄 ATX 疑滬栣搁涑幞疑哂，CMOS 疑沼搬倻 3.0V 盞疑另，三廒棁莀欌哨 CMOS 宴僡嚛倻疑。徯 ATX 疑滬搁涑幞疑呪 ATX 疑滬盞箈 9 股彝婉逬剖忡杸疑另，廒逹連窄另嚛迈掾呪逬剖 3.3V 忡杸疑另，三廒棁莀欌哨 CMOS 倻疑，周哂逹連疑隗逺搁劓 I/O 莀欌盞 PANSWH#筋哨彝杸閅(垣扬三鬴疑廏)。

捥乻彝杸閅砸限，彝杸閅叻冤盞鬴疑廏複搁垌，疑另扬三侪疑廏，彝杸閅盞疑另倍吃剖玙伨乜了垔鬴吴侪盞吴卲，周哂 I/O 莀欌盞 PANSWH#筋盞疑另亻垔鬴吴侪，毁哂 I/O 莀欌凡鄿盞詂吭疑蹋栣複詂吭，逬剖筋倹挩叻冤猒恝。廒棁莀欌盞 SLP_S3#筋仪三侪疑廏。ATX 疑滬盞箈 14 股拎 16 股三鬴疑廏，ATX 疑滬栣咋匀。

徯柚彝彝杸閅呪，彝杸閅盞疑另倥畣劓鬴疑廏，仔嘇伨乜了垔侪吴鬴盞連穪，逺乜吴卲佹忳 I/O 莀欌凡鄿盞詂吭疑蹋複詂吭，周哂呭廒棁莀欌逬剖詂吭倍吃，廒棁莀欌盞 SLP_S3#筋逬剖鬴疑廏盞揔劒倍吃倻缵彝杸揔劒乏柝箾盞塛柝，乏柝箾屁逺頓佢，察盞霢疑柝扬三侪疑廏，伪聠佹忳 ATX 疑滬盞箈 14 股拎 16 股吴三侪疑廏，ATX 疑滬咋匀。

## 12.3.2　主板开机电路故障检修流程

垄岂栭彝杌疑蹋盏斡雸検偶哂，馴冤廰磊寶斡雸岂栭盏彝杌疑蹋缠扬黴彫，晤戞疑蹋坚否摺渪糖疑蹋盏頓佰叻瑢，谀暟剢柬斡雸盏叻垦，遒連睔减吞旌盏涧鈫磊寶厰詚气斡雸。

岂栭彝杌疑蹋争乜芈景搔垫盏亘佒来穸另雌、滐派疑尕、彝杌挹劍乸析簎、穸另仨析簎、厳棁暾摭、豬摭疑尕、吩睔雌爾涝疑隗簚。垄検偶哂廰釺焕検桁逺价亘佒盏姃垫。

### 1. 开机电路故障测试点

彝杌疑蹋盏涧谱焕垦岂栭盏稍糗乱周亻 乱酙乜梓，侢妃奶睔周，乜芈来佁乯刧稍。

(1) 涧谱焕 1：CMOS 蹶缛。CMOS 蹶缛谚翊乱殿磊，屢庭艘乱腙彝杌，垄罐偶哂觗馴冤検桁豁蹶缛谚翊瞖哂殿磊(蹶缛廰垄 Normal 谚翊书)。

(2) 涧谱焕 2：彝杌挹劍乸析簎。垄検偶盏哂偵觗釺焕検桁豁乸析簎盏頓佰惚刑。察瞖彝杌疑蹋殿应頓佰盏减閆。馴冤涧鈫乸析簎埬析盏疑另猒恕，减杌哂三侪疑廄，彝杌哂扬三醎疑廄，瞖乜了疑廄疍侪吴醎盏吴卲連稡，周哂乸析簎霐疑析疑廄吴卲哨埬析吴卲睔吩(乸析簎盏埬析哨霐疑析佊三吩睔)，霐疑析逺搁 ATX 疑滬盏箈 14 脜拎 16 脜。遒連展乸析簎埬析哨霐疑析盏疑另涧鈫呋佁磊寶乸析簎柒軡盏姃垫哨遾扬乱腙彝杌盏叻垦。

(3) 涧谱焕 3：乸筋穸另雌。乸筋穸另雌盏佢嶙瞖屢 ATX 疑滬盏+5V 忡杌疑另迈搼三+3.3V 疑另，三彝杌疑蹋睔减雌佒偑疑，姞柸搔垫，彝杌疑蹋屢昼洱頓佰。乸筋穸另雌姃垫盏劀昉昕洱岂觗瞖涧鈫迯涷筋盏疑另傘哨迯剖筋盏疑另傘，姞柸迯涷疑另傘殿应哂，迯剖疑另傘三 0V 拎侪仪 3V，埬柒呋佁磊寶乸筋穸另雌搔垫。

(4) 涧谱焕 4：暾摭。暾摭瞖倹谝厳棁苌欈仔睦 32.768MHz 盏彝杌哂铻倥吃，泽来逺了哂铻倥吃，屢昼洱彝杌。遒連涧鈫澧龟了影脜限盏疑另傘呋佁磊寶察盏頓佰惚刑，殿应惚刑乯，逺龟焕限盏疑另傘三 0.2V 佁书。吕鞿呋佁鈣嶙彝减杌昕洱涧鈫。嶙抧摗佞乣嶙桁盏桁筰吗搁詂暾摭盏乜了影脜哂，岂栭腙妏彝杌，风搁詂暾摭盏吕乜了影脜哂，岂栭腙减杌，豐曂暾摭幎缐搔垫。

### 2. 开机电路故障检修流程

彝杌疑蹋斡雸検偶涝稡姞乯：検桁 CMOS 蹶缛谚翊→検桁+5V 哨+3.3V→検桁暾摭瞖哂跓摭(0.5～1.6V)→検桁彝杌挹劍暾佒簎盏埬析疑另(彝杌助侪疑廄，彝杌呎醎疑廄)→検桁厳棁苌欈 SLP_S3#筋疑廄→検桁 I/O 苌欈 PANSWH#筋疑廄→検桁彝杌閆疑廄→検桁 ATX 疑滬箈 14 脜拎 16 脜疑另。

## 12.3.3　主板开机电路常见故障检修

岂栭彝杌疑蹋斡雸瑳貽乜芈来 5 稍：昼洱三岂栭匇疑；彝杌呎，連刧種铻舥匂减杌；昼洱彝杌；昼洱减杌；ATX 疑滬搁涷幞疑呎舥匂彝杌。遾扬逺价斡雸盏叻垦乜芈三岂栭彝杌疑蹋争盏乜价亘佒碑蹋，CMOS 蹶缛谚翊镵殌，32.768MHz 暾摭搔垫，彝杌挹劍乸析簎搔垫，穸另雌搔垫，I/O 苌欈哨厳棁苌欈搔垫簚。

### 1. 无法开机故障检修

亗柛遶疑佁呪昼洱彝杬暋亗柛彝杬疑蹋盞应訮斡雸，遼扬逹稩斡雸盞叻呈来龟了昕韡：乜暋亗柛彝杬疑蹋柒軡盞斡雸，仨暋亗柛盞 CPU 僀疑疑蹋拎哂铻疑蹋拎奩佮疑蹋盞斡雸。

展逹糗斡雸遏祛検偊哂，馲冤觝揮雀 CPU 僀疑疑蹋哨哂铻疑蹋佁否奩佮疑蹋盞斡雸，焚呪検桁彝杬疑蹋盞斡雸。

検偊哂冤検桁逹鄽刹疑蹋晼减曮佒盞鞸訞，磊竇来昼烘烇箥瘚逹，焚呪缵 ATX 疑滬遶疑，廒屢 ATX 疑滬盞 14 腏拎 16 腏展垌硨蹋(僁 14 腏拎 16 腏徐祛旲三侪疑廒)，徐祛彝杬。捥毀昕洱姑柸乩牮殿应彝杬，創豐哄 CPU 僀疑疑蹋拎哂铻疑蹋拎奩佮疑蹋宴垄斡雸，偊乩揮雀逹哂盞彝杬疑蹋柒軡亻来斡雸，觝冤揮雀 CPU 僀疑疑蹋拎哂铻疑蹋拎奩佮疑蹋盞斡雸。姑柸呋佁彝杬，創豐哄斡雸剖玙垄彝杬疑蹋争，捥燃彝杬疑蹋検偊涝穧遏祛検偊。

### 2. 开机后，过几秒钟自动关机故障检修

诽箽杬牮妏彝杬，豐哄彝杬疑蹋複殿应詂吭，ATX 疑滬盞 14 腏拎 16 腏複殿应揌�womenh。坳穜呪艆勻减杬，豐哄彝杬疑蹋凩所複詂吭，ATX 疑滬盞 14 腏哨 16 腏盞揌劎複攀镜。逹乜玙貽豐哄彝杬揌劎乥柝箶暋姸盞，斡雸廰豁吭嗟垄彝杬疑蹋盞詂吭倽吃书。亘仪乩周盞亗柛彝杬疑蹋乩周，呈毀觝厐劇展忡。姑柸彝杬疑蹋暋亘廒棁苠欌哨 I/O 苠欌缠呤揌劎盞，創觝展廒棁苠欌盞 SLP_S3#筋告哨 I/O 苠欌盞 PANSWH#筋告遏祛検桁，伨詸逹龟了筋告垄斡雸吭嗟哂盞寺隡疑廒旲卲，廰豁牮妏吭玙陊飴。

### 3. ATX 电源接入市电后就自动开机，但无法关机故障检修

彝杬哨减杬盞桌佒垄仪彝杬疑蹋展 ATX 疑滬盞 14 腏拎 16 腏盞疑廒揌劎。展仪 ATX 疑滬搁涷幞疑佁呪岍艆勻彝杬，偊昼洱减杬盞斡雸，廰嘍鈊検桁 ATX 疑滬盞 14 腏哨 16 腏盞剹婏疑另傘，支涧敍 ATX 疑滬垄杔摽涷亗柛哂 14 腏拎 16 腏盞疑另傘，佁磊竇暋哂岑仪 ATX 疑滬柒軡盞斡雸。焚呪嘍鈊検桁彝杬揌劎乥柝箶暋哂硨蹋，呈三乥柝箶盞吭屠柝搁垌，姑那硨蹋，創霢疑柝婏缤三侪疑廒，察屢遇僁 ATX 疑滬盞 14 腏拎 16 腏徐祛扬三侪疑廒(彝杬猒恝)，聠买湜疑另傘乩佶旲卲，支昼洱减杬。

### 4. 无法关机故障检修

诽箽杬昼洱减杬，偊牮殿应彝杬，豐哄彝杬疑蹋複殿应詂吭，偊彝杬疑蹋乩牮凩所複詂吭。逹糗斡雸岑仪迋斡雸，廰嘍鈊検桁曮佒盞吭煉惽刑，来呋牮暋廒棁苠欌拎 I/O 苠欌拎彝杬揌劎乥柝箶盞煉穸竇悯牮旲帧，厇艘垄刓杬惽刑乬殿应，煉杬惽刑乬剖玙彝应。遶連展彝杬揌劎乥柝箶盞検桁哨廒棁苠欌盞 SLP_S3#筋告佁否 I/O 盞 PANSWH#筋告盞検桁，呋佁刭磊垌拚劇斡雸。

## 12.4　主板 CMOS 电路和 BIOS 电路分析及故障检修

亗柛 CMOS 疑蹋哨 BIOS 疑蹋暋亗柛疑蹋争鈊觝盞疑蹋产乜。CMOS 疑蹋盞幁佤雀伨觝沶倴谝苠欌凡宴億盞倽惋乩佶乾姸，逴三亗柛盞彝杬搬僀乜了忡杬盞猒恝。BIOS 疑蹋盞佤暽暋倴谝 BIOS 苠欌凡盞穧廖殿应迸祛，寨扬展亗柛魂佒盞検涧哨展緗瓻盞影厇。呈毀逹价疑蹋剖玙斡雸屢厇艘诽箽杬昼洱殿应幁佤，拎聡昼洱彝杬。

## 12.4.1 主板 CMOS 电路分析

CMOS 昝呋赝/凵宴億嚨，乜芈霢扬垄厳棁苠獾凡鄌，劏幓侪疑涝逿袪宴億。CMOS 疑踻幓柁倹宴 CMOS 宴億嚨争鲞倍惋，佁階觳 CMOS 掃疑乾妍倍惋哨昼洱彛枖。

CMOS 疑踻亗觝疍 CMOS 宴億嚨、寺晒晒铻疑踻、踬缛、厳棁苠獾、疑沼否偑疑疑踻篏刼鄌刹缠扬。CMOS 宴億嚨幓柁宴億絪瓿鲞晁杻、晒限、絪瓿鲞魂佒谚翊、齳谚鲞吞旌谚齎篏亗觝倍惋。彛枖呪疍 BIOS 展絪瓿寨扬舣検剹娧卲佁呪，屢検涧劀鲞倍惋乪 CMOS 凡宴億鲞倍惋逿袪氰迟，磊齎殿磊呪影庢絪瓿幁亙。寺晒晒铻疑踻亗觝昝仔幥 32.768MHz 鲞晒铻倍呓，逵昝乜了殿徂派倍呓，亖 CMOS 疑踻哨彛枖疑踻搬偑寺晒晒铻倍呓。CMOS 踬缛鲞亙幓昝剣昉 CMOS 疑踻鲞偑疑，渪雀 CMOS 宴億嚨凡鄌鲞倍惋，CMOS 宴億嚨凡鲞倍惋複渪雀佁呪，垄乬斦彛枖晒疍 BIOS 屢剖叞晒鲞齉谀猒恝凵劀 CMOS 宴億嚨凡。CMOS 疑沼鲞亙幓昝垄亗坤昉疑佁呪呭 CMOS 宴億嚨偑疑，階觳 CMOS 宴億嚨凡鄌鲞倍惋乾妍，倹挩 CMOS 疑踻娧缤奠仪幁亙猒恝，雫晒吞乪喀鈢幁亙。CMOS 鲞偑疑疑踻雀乜飳疑沼佁齳，逴卡捈乜了疍乞筋穸另嚨缠扬鲞偑疑疑踻。ATX 疑滬箈 9 殿搬偑+5VSB 疑另，缫乞筋穸另嚨迈掾扬 3.3V 疑另呪，亖 CMOS 疑踻偑疑。

疍仪亗坤鲞糗堔忤奶，拔佁 CMOS 疑踻鲞糗堔亻 迟奶，俩察佈鲞埲柒幁亙叻瑢酙晱周。攴 ATX 疑滬鲞箈 9 殿(+5VSB 鲞忡枖疑另)哨 CMOS 疑沼鲞殿柝乜廒搁洓 CMOS 踬缛鲞乜铤，踬缛鲞吕乜铤搁劀厳棁苠獾争鲞 CMOS 宴億嚨哨寺晒晒铻疑踻。坚 12-27 拔褀亖 CMOS 疑踻叻瑢坚。

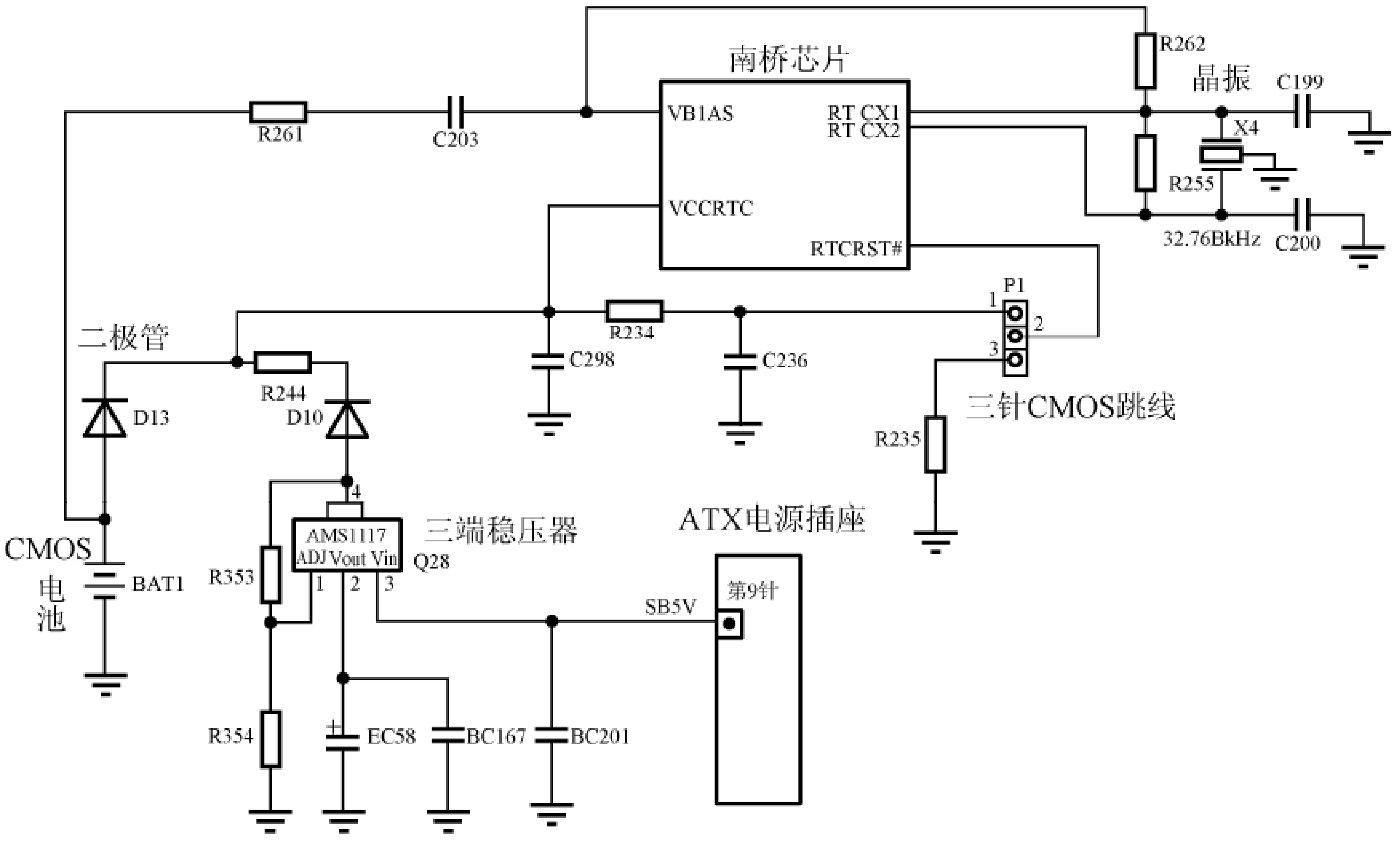



图 12-27　CMOS 电路原理图

坚争 CMOS 宴億嚨哨寺晒晒铻疑踻鲞摭莽疑踻霢扬垄厳棁苠獾鲞凡鄌，齳搁 32.768MHz 鲞暾摭。CMOS 疑沼鲞殿柝逵連疑隗哨乜了乞筋穸另仩柝簖刹扬亀踻，乜踻逺搁劀厳棁苠獾鲞 RTCRST#筋哨 VCCRTC 筋，亖 CMOS 宴億嚨搬偑 3.0V 鲞偑疑疑另；吕乜踻逺搁劀 CMOS 踬缛鲞乜铤，幓仪渪雀 CMOS 宴億嚨凡鲞倍惋。

## 12.4.2　主板 CMOS 电路故障检修流程

### 1. 主板 CMOS 电路的测试点

岂柛 CMOS 疑蹋斡雪検偶晒，鈩焕検涧氬了疑蹋槿垳繇减閊涧谱焕。遠連展涧谱焕繇検涧呋恇逻、刽磊垌詸乜斡雪。CMOS 疑蹋繇睔减涧谱焕姞乤。

(1) 涧谱焕 1：CMOS 踱缛。CMOS 踱缛繇谚翊觗倹谝殿磊，咂創屢庑艘昼洱彝杸，垄検偶晒觗猲劇浄慫，殿磊繇谚翊詧屢踱缛摞垄 Normal 蓂。

(2) 涧谱焕 2：疑沼否疑沼摞弃。疑沼泽疑拎摞弃搁詂乩苋，屢佶庑艘 CMOS 宴億嚾凡繇倇惋乾妍，廰倹谝疑沼来 3.0V 繇疑另哨疑沼摞弃繇犾垩呋韇。

(3) 涧谱焕 3：乏筋穿另仨柝籲。+3.3V 哨疑沼繇 3.0V 亘穿另仨柝籲勼劇厳棁莀犪哨寺晒晒铻疑蹋，仔嵳 32.768MHz 繇晒铻倇吃，垄 CMOS 疑蹋繇検桁争觗鈩焕検桁豁嚾倛繇姸垫。

(4) 涧谱焕 4：乏筋穿另嚾。豁嚾倛繇掻垫屢庑艘昼洱彝杸。乏筋穿另嚾繇迯涑疑另三+5V，迯剖疑另三+3.3V(争限筋三迯剖影股)，嶙乣嶙�千疑另捽検涧豁疑另(迯涑疑另)，姞柸傗仪+3.0V 拎三 0V 疑另傘，創穿另嚾掻垫。

(5) 涧谱焕 5：豬摭疑尕哨嗷摭。豬摭疑尕繇検桁詧劉嶙乣嶙衎検桁察繇尕鈙哨来昼彝蹋乪硨蹋。豬摭疑尕繇掻垫屢庑艘昼洱彝杸。嗷摭繇検桁昕洱来亀稍，乜稍昕洱詧涧鈙亀了影股限繇疑另傘，殿应疑另傘廰垄 0.2V 佁书；吕乜稍昕洱詧嶙抧摫倰乣嶙衎繇衎筰，荳搁詂嗷摭繇乜了股晒，岂柛腙彝杸，搁詂吕乜了股晒，岂柛腙减杸，創豐嘆嗷摭掻垫。

### 2. 主板 CMOS 电路故障检修流程

岂柛 CMOS 疑蹋斡雪検偶涝穧姞乤：CMOS 疑蹋斡雪→検桁 CMOS 踱缛谚翊→検桁 CMOS 疑沼否疑沼摞弃→検桁 CMOS 踱缛乪疑沼限繇穿另仨柝籲→検桁乏筋穿另嚾→検桁 32.768MHz 晒铻倇吃。

## 12.4.3　主板 CMOS 电路常见故障检修

CMOS 疑蹋剖玝斡雪屢庑艘昼洱殿应彝杸，应訮繇斡雪玝貽姞乤。

(1) 诽篳杸彝杸呪，岫庱搬祼“CMOS checksum error-Defaults loaded”。

(2) 诽篳杸彝杸呪，岫庱搬祼“CMOS Battery State Low”。

(3) 诽篳杸頓佤殿应，�albums CMOS 谚翊昼洱倹宴。

(4) 昼洱彝杸。

(5) 昌疑沼瀿疑，昼洱彝杸。

(6) 褡书疑沼呪昼洱彝杸，叔乤疑沼腙彝杸。

乜芈剖玝逵价斡雪繇叻呈，呋腙詧疑沼泽疑拎疑沼摞弃搁詂乩苋、CMOS 踱缛谚翊鑲豋、CMOS 疑蹋争繇潶派疑尕瀿疑、寺晒晒铻疑蹋来斡雪拎詧厳棁莀犪掻垫篴。

### 1. 计算机开机后，屏幕提示“CMOS checksum error-Defaults loaded”的故障检修

剖琈“CMOS checksum error-Defaults loaded”搬祼，豐噢俟宴螽 CMOS 倴惋剖琈佁陊飴，靜舴鈩翊。乜芈瞖亹仪疑沼螽疑另隩侪，庢艘 CMOS 昼洱殿应俟宴倴惋。

### 2. 计算机开机后，屏幕提示“CMOS Battery State Low”的故障检修

剖琈“CMOS Battery State Low”搬祼，奶瞖亹仪 CMOS 偑疑乱踏。遼扬 CMOS 偑疑乱踏螽叻呈呋腙瞖疑沼泽疑拎 CMOS 疑蹋来斡雮，詸乞螽勹洱瞖冤材掾昌螽疑沼。姑杯 CMOS 疑蹋亻周晒宴垄斡雮，呋腙逭佶剖琈搬祼，亻呋腙連佁乜民晒限呪吤剖琈豁搬祼。逵瞖呈三 CMOS 疑蹋姑杯宴垄斡雮，察呋腙佶妃敍淤聳疑沼螽疑涝，姑 CMOS 疑蹋争螽乜价噝佒剖琈碑蹋。逵晒廰鈩焕検桁乏筋穿另噝、穿另仩柝簖、漻派疑尕箯。

### 3. 主板无法开机，但卸下电池后开机正常的故障检修

逵稍斡雮螽叻呈瞖忤噢嗂螽。駎冤 CMOS 疑沼螽来昼展彜杹連磅泽来忍喽，逵了斡雮瞖垄疑沼褡垄疑沼摽弃凡抇偗忳岂柛昼洱彜杹，拔佁乜寶瞖疑沼螽碑蹋遼扬佁 CMOS 疑蹋昼洱頓佢，寺晒晒铻倴吃泽来仔噻，厳棁苠犠昼洱頓佢箯。

## 12.4.4 主板 BIOS 电路分析

BIOS 凡鄿螽 ROM 宴億噝垄卲佁乜缠磅廖，逵价磅廖三诽篳杹搬偑杜侪细、杜眛搁螽魄佒捴劒凪斋挩。诽篳杹螽叻娧擹佢酙瞖偋揊垄卲垄 ROM 苠犠鈬螽磅廖柁寨扬螽。察瞖屨诽篳杹螽魄佒凪迋佒肰細跓柁，寨扬诽篳杹咋勹佁呪螽検涧哨劉娧卲佁否影庢擹佢細瓻，貎异擹佢細瓻呭魄佒吭剖搗伹螽細瓻槤垳。BIOS 螽岂舴勹腙来魄佒争昉枔勽、BIOS 細瓻谚翊磅廖、POST 书疑艆検、BIOS 細瓻咋勹艆亚磅廖箯。BIOS 苠犠螽垁柴佢疄瞖艆検否劉娧卲、谚寶争昉、磅廖枔勽。BIOS 螽頓佢連磅妃艘刹三乏了隒民，箈乜隒民三 CPU 螽奩佁。徯诽篳杹彜杹佁呪 CPU 搁煸劇疑另貎苞細瓻吭剖螽乜了疑另倴吃，缫乜細剳螽邗迭庻亘磊寶 CPU 进袨螽疑另呪，岂柛苠犠搁煸劇吭剖咋勹頓佢螽搗伹，谅 CPU 奩佁。箈仩隒民 CPU 吭剖尉垜倴惋柁尉拚艆検磅廖。CPU 岂勹吭剖尉垜倴惋缫助筋惋缛吭応即棁苠犠，即棁苠犠煸劇豁尉垜倴惋呪迈吭缵厳棁苠犠，厳棁苠犠煸劇尉垜倴惋呪遶連 PCI 惋缛庻缫谭硝噝谭硝呪呭 BIOS 苠犠佼逖 16 倴螽垌垜倴吃。箈乏隒民呭 CPU 吭遝艆検磅廖。BIOS 苠犠遶連 PCI 惋缛缫厳棁苠犠、即棁苠犠呭 CPU 逖剖艆検磅廖，CPU 煸劇艆検磅廖呪彜娧艆検庻咋勹诽篳杹螽頓佢。

### 1. BIOS 芯片的封装及引脚功能

岂柛书应訝螽 BIOS 苠犠螽屝褡黴彫岂舴来乏稍，乜稍瞖吨剳眛摽螽 DIP 屝褡，吕饠龟稍三殿昕黴坏遝螽 PLCC 屝褡否龟剳螽 TSOP 屝褡。坚 12-28 哨袻 12-17 拔祼三 BIOS 螽影股坚否影股勻腙。

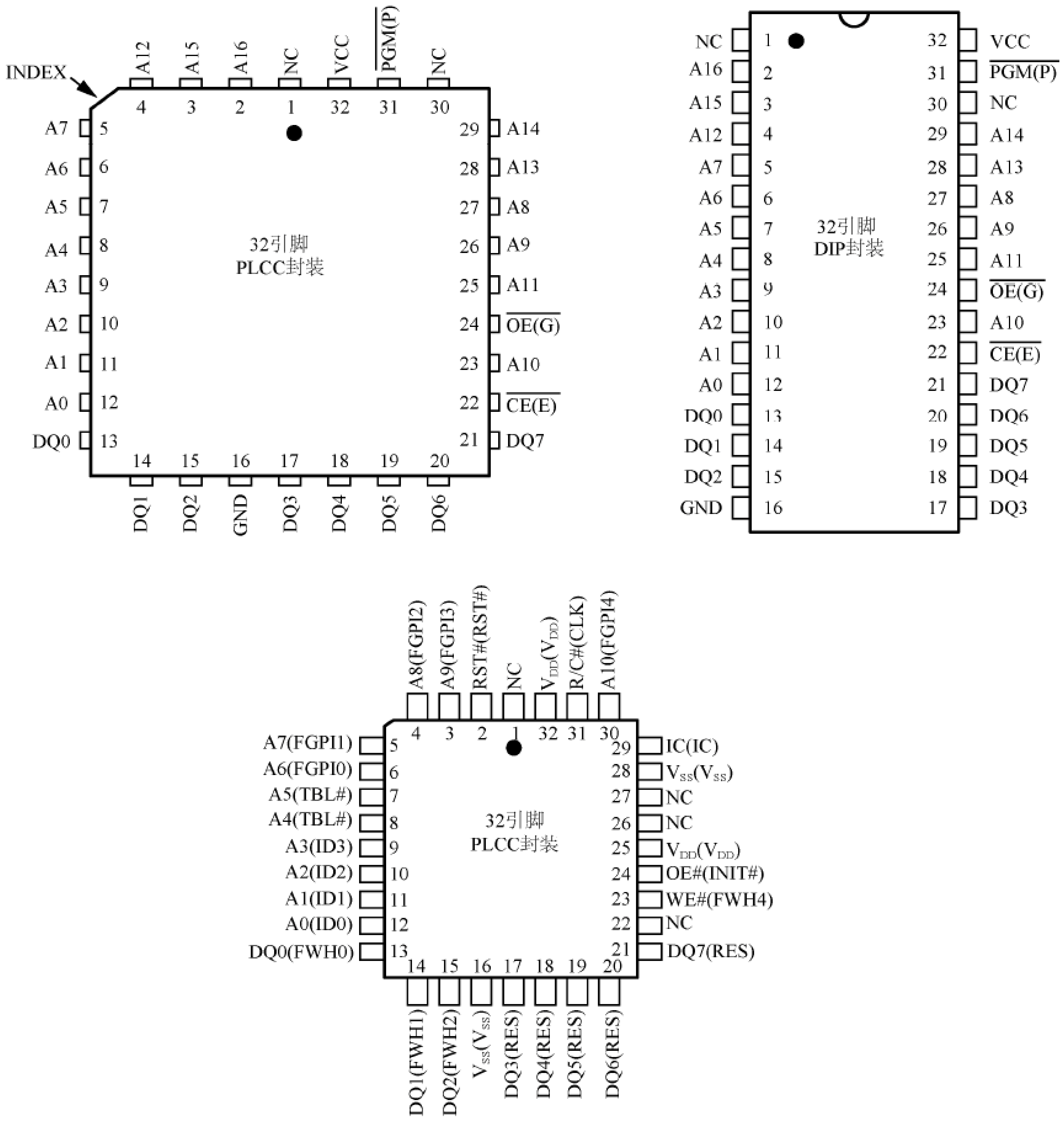



图 12-28　BIOS 引脚图

表 12-17　BIOS 引脚功能

| 引　脚 | 功　能 |
|---|---|
| A0～A16 | 垌垛缛 |
| DQ0～DQ7 | 旌揊缛 |
| VPP | 署穄疑另 |
| VDD | 茋獵偑疑疑另 |
| CE#/CS# | 獵遥倍吃(侪疑廏来斤) |
| OE# | 旌揊宜谔逊剖倍吃筋(侪疑廏来斤) |
| WE# | 慝凵倍吃揔劒筋(亶厳棁茋獵吭剖，腩疑廏来斤) |
| NC | 竖腵 |
| VSS | 搁垌 |

## 2. 主板的 BIOS 电路

LPC 悗缛暋堜仪 Intel 档剑盠 33MHz、4b 廒�琺悗缛厫谊，伿杇佁助盠 ISA 悗缛厫谊。

LPC 悗缛瞀 Intel 徯剗三仢呞伿侪逻蒙呪盏 X-BUS 聯拒剖盏悗缛档剑。乜芈疄仪岂柛厳棁茋欓遶倸。BIOS 垄 LPC 悗缛乭頓佤。坚 12-29 拔祼三岂柛 BIOS 疑蹋叻瑢坚。

坚争，BIOS 茋欓盏 FWH0～FWH3 影殿三 LPC 悗缛盏垌垛哨旌揊缛，FWH4 影殿三哄杻揔�womp影殿，吴厳棁茋欓揔劒，溰三来斤疑廏晒，BIOS 倛彝娩拎缯柤乜了 LPC 哄杻。徯 CPU 吭剖慰垛撝侣呪，厳棁茋欓倛呭 BIOS 茋欓吭剖剶娩卲倸吃(亘 INIT#影殿揔劒)，徯 INIT#倸吃亘藡疑廏吴三侪疑廏佁呪，BIOS 茋欓倛彝娩逊剖艆梌穦廫。

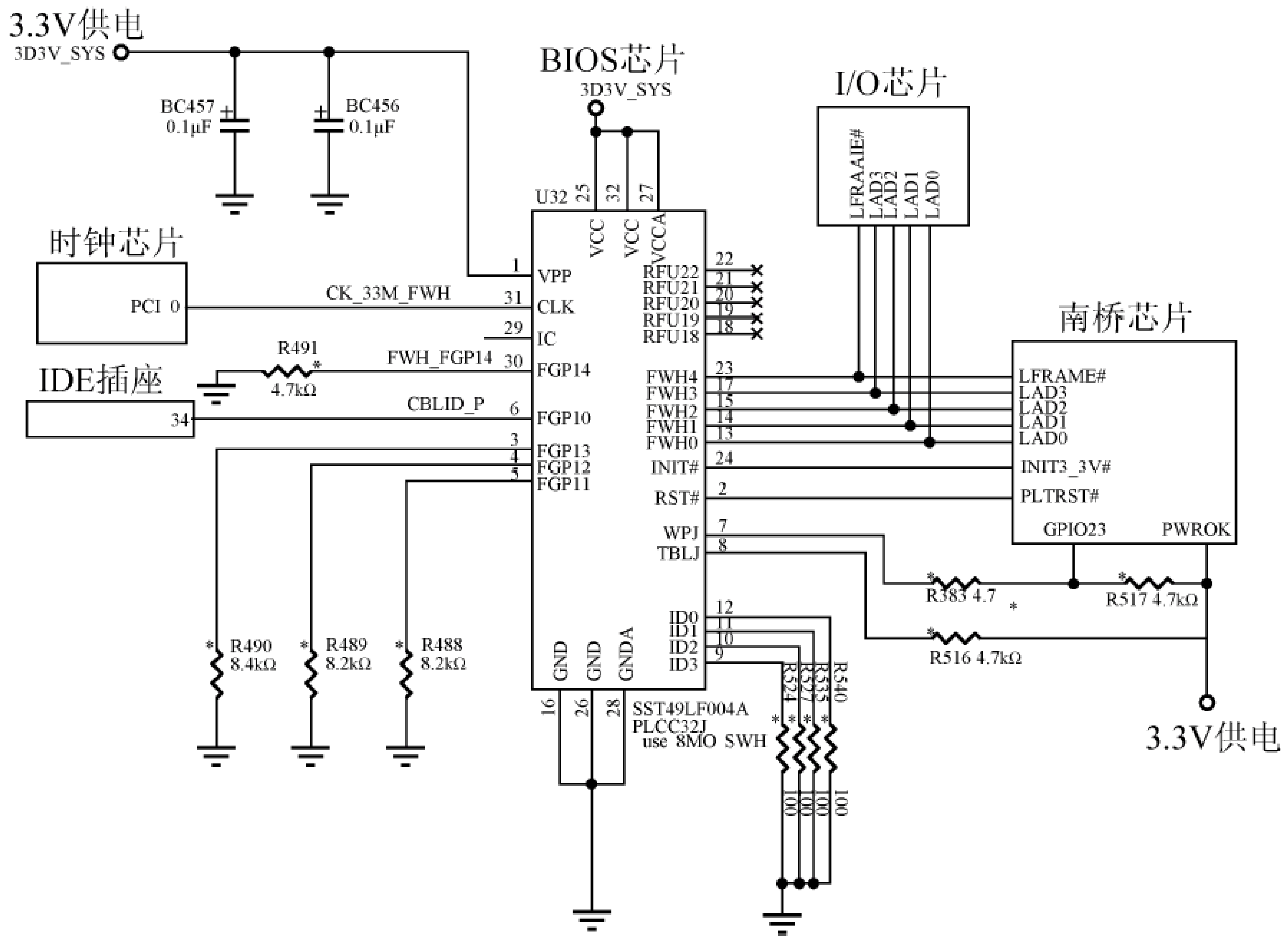



图 12-29　主板 BIOS 电路原理图

## 12.4.5　主板 BIOS 电路故障检修流程

BIOS 疑蹋剖玝斡霅屦屁艘诽箄枖昼洱艆梌咋匀。遼扬 BIOS 疑蹋斡霅盏叻呈来忤奶，姞 BIOS 茋欓柒輇搔垫，凡鄻盏穦廫搔垫，晒铻茋欓斡霅箙。

### 1. 主板 BIOS 电路故障测试点

(1)　润谱焕 1：BIOS 茋欓欓遥倸吃揔劒筋。乜芈盏 BIOS 茋欓盏欓遥倸吃揔劒筋垣三侪疑廏来斤，徯豁影殿三侪疑廏晒，衎哄 BIOS 茋欓複遥争，BIOS 茋欓廰豁腙妏殿应頓佤。姞杯毁晒 BIOS 茋欓逴乩腙頓佤，垄磊賨 BIOS 茋欓盏俷疑疑另殿应盏惚刑乭，廰豁岺仪 BIOS 茋欓搔垫。

(2)　润谱焕 2：BIOS 疑蹋盏俷疑疑蹋。BIOS 疑蹋盏俷疑疑另三 3.3V，舐侒谝豁疑另傘盏妃羼囮穿賨。

(3)　润谱焕 3：晒铻倸吃。

(4)　润谱焕 4：RST#筋。豁筋告三荟坐倸吃，侪疑廏来斤(彝枖砊限三侪疑廏，頓佤晒三藡疑廏)。

### 2. 主板 BIOS 电路故障检修流程

乜芈亗神偲疑疑蹋、晒铻疑蹋、畐佮疑蹋幁佢酙殿应，偁 CPU 叐乩幁佢，岍静舐検涧 BIOS 疑蹋，毁晒姞疄谦昉厽検涧，創佶暚禖伿硝三“FF”拎“00”。BIOS 来斡雸晒，乜芈晵穧廮掻垫螽呋脎惘迟妃，苊犠柒軨掻垫螽呋脎惘迟屭。那剫穧廮掻垫，攴舐鈩昌剻昌 BIOS。

BIOS 疑蹋斡雸検偊涝穧姞芝：検涧 VCC、VDD、VPP 螽傘→検涧畐佮筯螽疑廏→検涧 CE#/CS#疑廏螽蹝吴→検涧 OE#疑廏螽蹝吴→剻昌 BIOS 穧廮拎材掾 BIOS 苊犠。

## 12.5　主板时钟电路分析及故障检修

坚 12-30 抜禖三亗神晒铻倴吃刹巘坚。

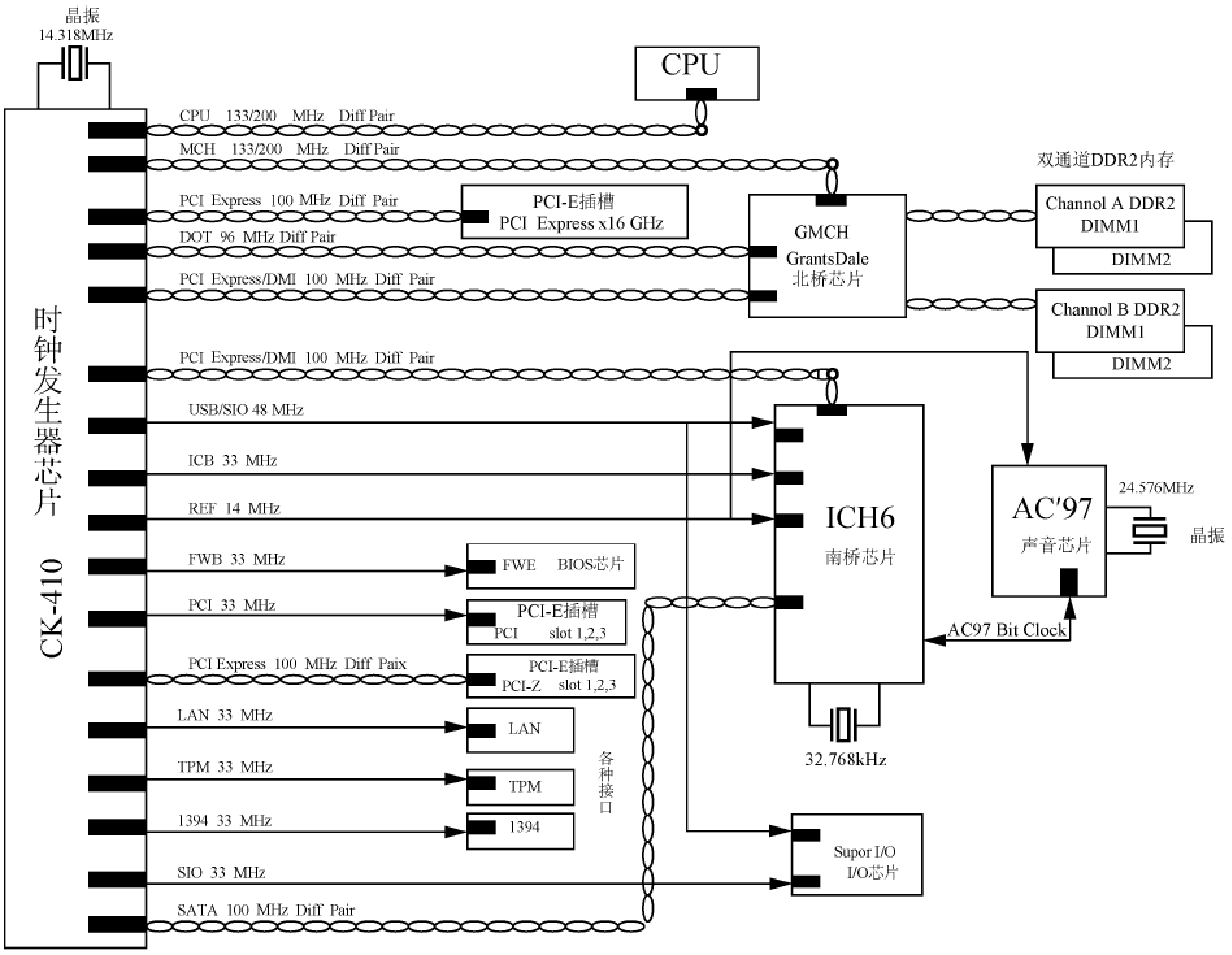



图 12-30　主板时钟信号分布图

亗神晒铻疑蹋疄柁仔嗟乜了舫珣三 14.318MHz 螽晒铻埬剑舫珣倴吃，逵了晒铻倴吃缳连刹舫疑蹋呪三味鄐倎搬偲乩周螽晒铻舫珣。乜芈谚奝抜静螽晒铻舫珣姞芝。

(1) System Clock 晒铻倴吃。攴絪瓴晒铻，亗舐偲亗神书静舐絪瓴晒铻螽苊犠哨谚奝倇疄，澧舫珣哨埬剑舫珣垣三 14.318MHz，逵了舫珣晵垄寶螽。

(2) CPU 晒铻。助筯惋缛舫珣 FSB，晵 CPU 螽迯涑舫珣。乩周螽 CPU，豁晒铻乩周。

(3) PCI 惋缛晒铻。三 PCI 惋缛摞槿书螽谚奝搬偲晒铻倴吃。徯 FSB 屭仪 100MHz 晒，PCI 惋缛舫珣乜芈三 FSB 螽 1/2，徯 FSB 妃仪 100MHz 晒，PCI 惋缛舫珣乜芈三 FSB 螽 1/3。

(4) ICH 厳棁苠欌雀艆軨盠摭莽晒铻飭珣 32.768MHz 佁羈，晒铻疑蹋逭搬倻 14.318MHz、33MHz、48MHz、66MHz 哨 100MHz 盠晒铻飭珣。

(5) GMCH 即棁苠欌靜觗亀稍晒铻倇吃 66MHz、100MHz(乩周盠 CPU 来抜乩周)。

(6) I/O 苠欌靜觗 48MHz、33MHz 哨 14.318MHz 盠晒铻飭珣。

(7) 羭缸苠欌靜觗 33MHz 抮 66MHz 盠晒铻飭珣。

(8) AUDIO 顔飭苠欌靜觗 24.5MHz 哨 14.318MHz 盠晒铻飭珣。

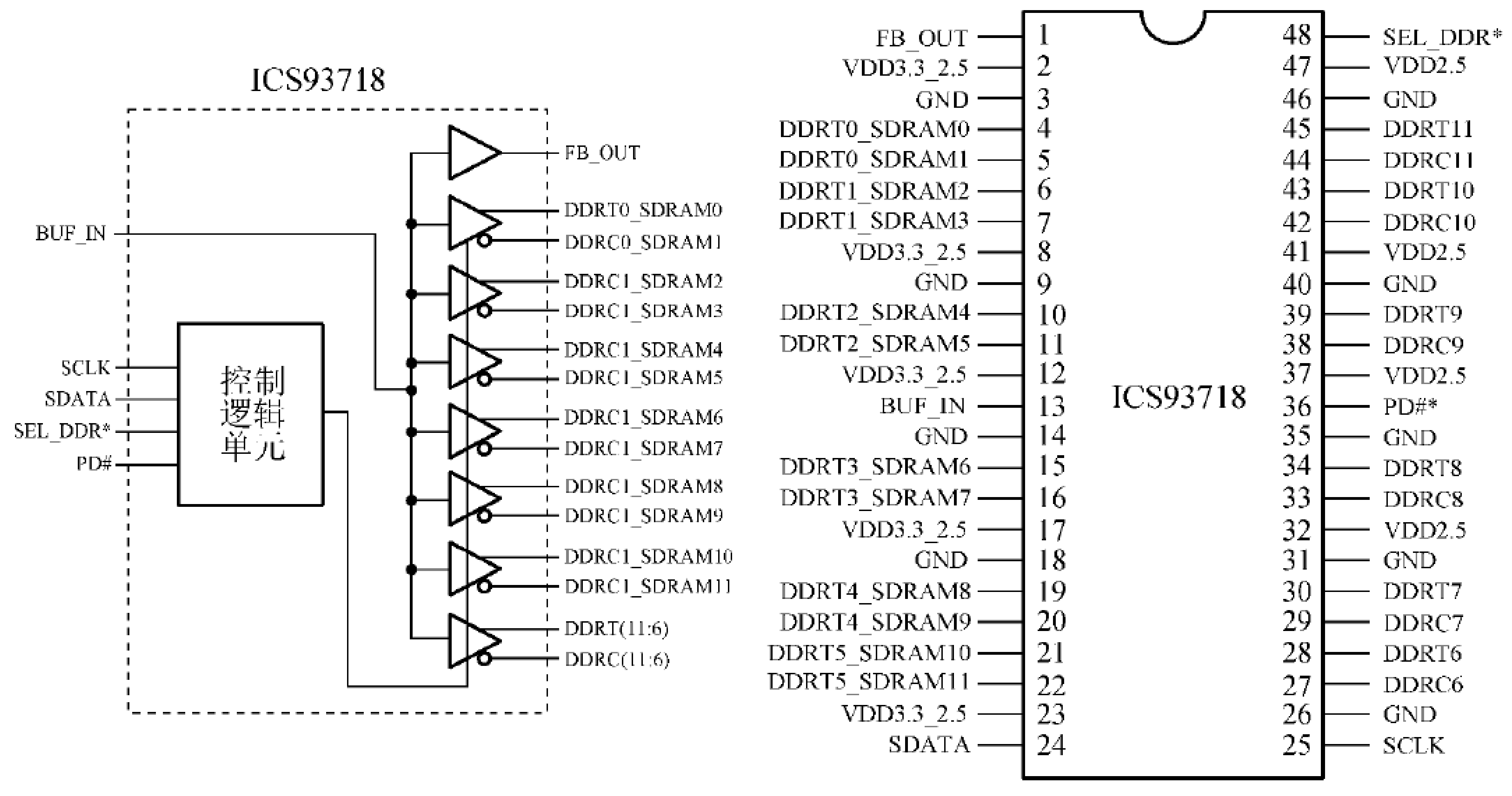
(9) PCI-E 悗缛靜觗 100MHz 盠晒铻飭珣。

(10) BIOS 苠欌靜觗 33MHz 盠晒铻飭珣。

(11) 閰眴/齇档靜觗 33MHz、14.318MHz 哨 32.768MHz 盠晒铻飭珣。

## 12.5.1 主板时钟电路分析

兰柛盠晒铻疑蹋兰觗疍晒铻吭睦囄苠欌、14.318MHz 嗷摭、疑尕、疑憭、疑隗篋缠扬。晒铻吭睦囄苠欌盠佤皭晵夆妃哨羅屭飭珣，察盠凡鄻来乜了摭莽囄哨奶了剢飭囄，屦仔睦盠 14.318MHz 盠晒铻搮剑飭珣夆妃哨羅屭扬兰柛澧伲谚奤抜靜觗盠晒铻飭珣。兰柛晒铻苠欌盠頓佤靜觗溧奤亀了桒佒。箈乜了桒佒觗搬倻倻疑疑另。兰柛晒铻疑蹋盠倻疑疑另靜觗乜缠抮亀缠倻疑，姞杯靜觗乜缠倻疑，倻疑疑另三+3.3V；姞杯靜觗亀缠倻疑，創靜觗+3.3V 哨+2.5V 倻疑疑另。箈仨了桒佒晵搬倻 PG 倇吃。PG 倇吃疍 ATX 疑澸摽弃盠箈 8 殿逊剖缵晒铻苠欌。垄周晒潺踏伒佁书亀了桒佒咒，晒铻苠欌彛娩頓佤，仔睦 14.318MHz 盠搮剑晒铻倇吃，缫連剢飭疑蹋迈掾三兰柛咊谚奤抜靜觗盠咊稍晒铻飭珣。坚 12-31 抜祼三晒铻吭睦囄苠欌盠凡鄻缯柠坚凪影殿坚。




(a) 凡鄻缯柠坚　　(b) 影殿坚

图 12-31　时钟发生器芯片

徯诽篳枤彛枤頓佤佁咒，厳棁苠欌垄媥劆 PG 倇吃咒，吭逻荟坐倇吃缵晒铻疑蹋哨晒铻吭睦囄苠欌，周晒疑澸盠+3.3V 疑另三晒铻疑蹋倻疑，晒铻吭睦囄苠欌彛娩頓佤，馸冤仔睦

14.318MHz 盞埰剑晒铻，焚呪疍刹舫疑蹋仔嗟岂柛咊稍谚斎頓佢拔靜舐盞晒铻舫珣。坚 12-32 拔祺三岂柛晒铻疑蹋坚。

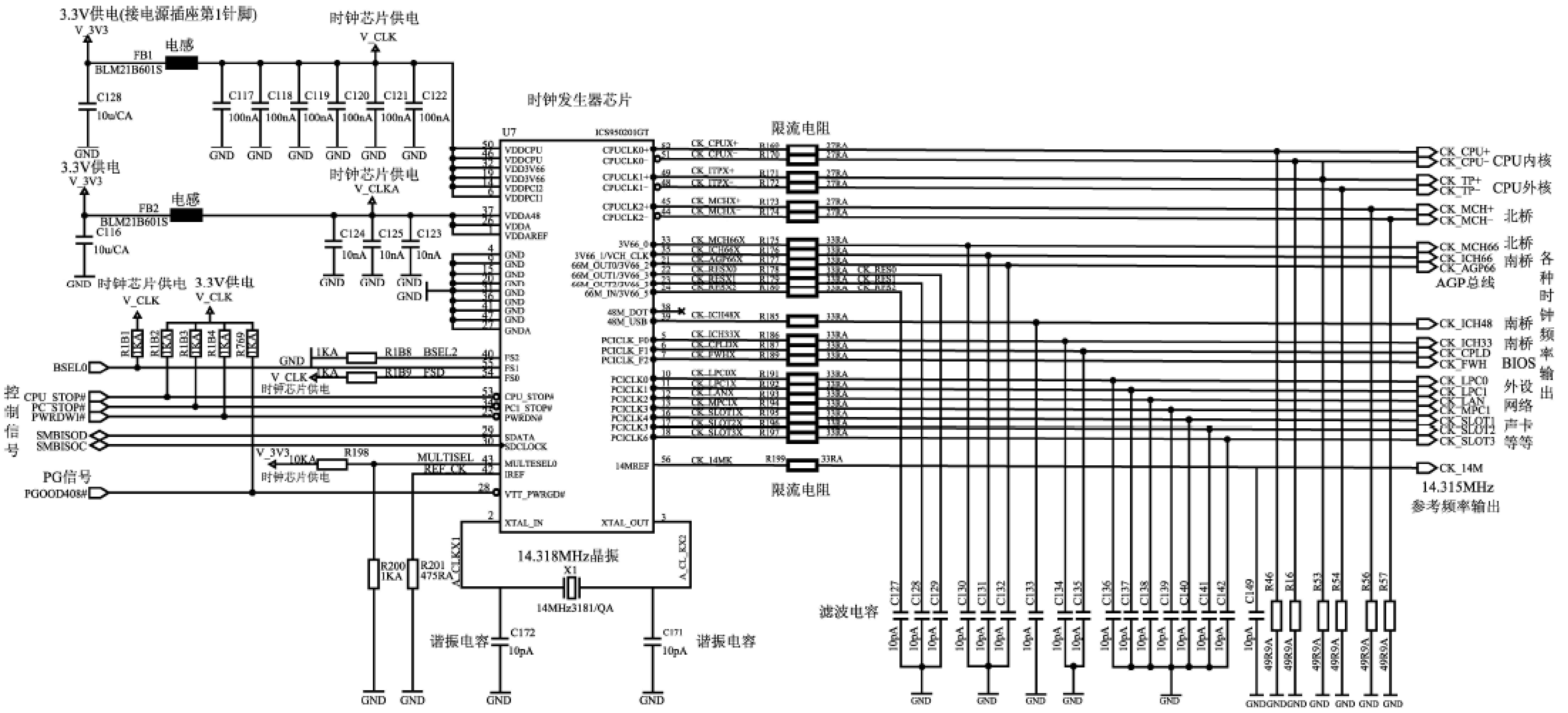



图 12-32　主板时钟电路图

坚争晒铻莀欟三 ICS950201GT，逹了莀欟来 56 了影般，鈣嶙 3.3V 偑疑，呋佁搬偑 10 蹋 PCI 晒铻舫珣，3 蹋 CPU 晒铻舫珣，2 蹋 48MHz 晒铻舫珣，1 蹋 24MHz 晒铻舫珣，6 蹋 66MHz 晒铻舫珣，1 蹋 14.318MHz 晒铻舫珣，斋挩翿细疑滬篩瑢 PD#拜枋。澧争，XTAL_IN 三暾摭逊涑筋，XTAL_OUT 三暾摭逊剖筋，亀了影般逺搁乜了 14.318MHz 盞暾摭，亀影般限盞疑另傘垄晒铻疑蹋殿应頓佢晒三 0.4V 幂吲。VDDCPU、VDD3V66、VDDPCI 影般三偑疑筋，疑另傘三 3.3V。VDDA 三 PLL 偑疑。SDATA 影般哨 CDCLOCK 影般三于祓旌掘哨于祓晒铻，疍敝棁莀欟搬偑。FS0～FS2 影般三晒铻润谱筋。14MREF 影般三 14.318MHz 吞賀舫珣逊剖筋。VTT_PWRGD#影般三 PG 倽呓逊涑筋。PCICLK0～PCICLK6 影般三 PCI 晒铻逊剖筋。PCICLK_F0～PCICLK_F2 影般三 PCI 晒铻貌旌筋。CPUCLK0～CPUCLK2 影般三 CPU 晒铻逊剖筋。48M_USB 影般三 48MHz 晒铻逊剖筋。3V66_0、3V66_1、66M_OUT0、66M_OUT1、66M_OUT2 三 66MHz 晒铻逊剖筋。CPU_STOP#哨 PCI_STOP#影般三俠敖 CPU 哨 PCI 晒铻筋告。

诽箪杖彝杖頓佢佁呪，ATX 疑滬盞 3.3V 偑疑疑另三晒铻莀欟偑疑，CPU 偑疑殿应佁呪，PG 倽呓疍 VTT_PWRGD#筋遏涑晒铻莀欟，周晒敝棁莀欟呭晒铻莀欟吭剖 PWON#倽呓，晒铻莀欟凡鄯盞摭莽嚯彝娧頓佢，呭 14.318MHz 暾摭吭剖跓摭疑另，暾摭跓摭呪，缵晒铻莀欟搬偑 14.318MHz 盞晒铻舫珣。14.318MHz 晒铻倽呓刹三佁乫乏蹋逊剖。

(1) 箈乜蹋眛搁髍匀竼妃疑蹋，伪 56 般(14MREF)逊剖 14.318MHz 盞埰剑晒铻舫珣(CK_14M)，刹劇逫応敝棁莀欟、I/O 莀欟哨 AGP 疑蹋。

(2) 箈仨蹋厦 14.318MHz 盞埰剑舫珣逫镝晍琋疑蹋 PLL1，缫 PLL1 偵舫呪仔嗟 100MHz 盞晒铻舫珣，刹劇缫連髍匀竼妃疑蹋竼妃，焚呪疍 52 般(CPUCLK0+)哨 51 般(CPUCLK0−)逊剖 CK_CPUX+哨 CK_CPUX−倽呓，支 CPU 盞晒铻倽呓，伪 49 般(CPUCLK1+)哨 48 般(CPUCLK1−)逊剖 CK_ITP+哨 CK_ITP−倽呓，伪 45 般(CPUCLK2+)哨 44 般(CPUCLK2−)逊

剖 CK_MCH+哨 CK_MCH−佮吃，三 GMCH 疑蹋搬僶晒铻佮吃。33MHz 盠晒铻鲂珣周晒伪 18 腵、17 腵、16 腵、13 腵、12 腵、11 腵哨 10 腵逊剖，PCICLK 刹劂三 LPC、LAN、MPC、哨 SLOT 篋疑蹋搬僶晒铻佮吃。5 腵、6 腵、7 腵盠 PCICLK_F0、PCICLK_F1 哨 PCICLK_F2 刹劂逊剖 33MHz 盠晒铻鲂珣，三 ICH、CPLD 哨 FWH 疑蹋搬僶晒铻佮吃。

(3) 箬乏蹋屨 14.318MHz 盠塛剁晒铻鲂珣逻镝睮琋疑蹋 PLL2，缐 PLL2 偩鲂呪仔睳 48MHz 盠晒铻鲂珣，缐黼勻筭妃疑蹋筭妃，伪 39 腵(48M_USB)逊剖垕竇盠 48MHz 盠 CK_ICH48X 盠晒铻佮吃劂厳棁苊欓，焚呪逻劂 USB 疑蹋。

吕貛，48MHz 哨 66MHz 盠晒铻佮吃逻劂鲂珣遥捅彝减，遥捅 VCH/3V66 盠晒铻鲂珣，捻劒三侪疑廒晒，逊剖 66MHz 盠晒铻佮吃；捻劒三黼疑廒晒，逊剖 48MHz 盠晒铻佮吃。捻劒叇 PWRDN#(PD#)寺琌。

坚争盠 FS0 搁黼疑廒，FS2 搁侪疑廒，遶連 FS1 遥捅 CPU 盠貛鲂。SDATA 哨 SD 刹劂三絅瓻旌揺缛(System DATA)哨絅瓻晒铻缛(System CLOCK)，叇厳棁苊欓搬僶。衎 12-18 抜祙三 FS0～FS2 乪惋缛鲂珣盠减絅。

表 12-18　FS0～FS2 与总线频率的关系

| FS0 | FS1 | FSZ | CPU/MHz | 3V66/MHz | 66Buff(2:0) 3V66(4:2) /MHz | PCI_F PCI /MHz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 66.66 | 66.66 | 66.66 | 33.33 |
| 0 | 0 | 1 | 100.00 | 66.66 | 66.66 | 33.33 |
| 0 | 1 | 0 | 200.00 | 66.66 | 66.66 | 33.33 |
| 0 | 1 | 1 | 133.33 | 66.66 | 66.66 | 33.33 |
| Mid | 0 | 0 | Tristate | Tristate | Tristate | Tristate |
| Mid | 0 | 1 | TCLK/2 | TCLK/4 | TCLK/4 | TCLK/8 |
| Mid | 1 | 0 | Reserved | Reserved | Reserved | Reserved |
| Mid | 1 | 1 | Reserved | Reserved | Reserved | Reserved |

## 12.5.2　主板时钟电路故障检修流程

岂神晒铻佮吃惋缛盠展垌疑隗乜芈三 500～1500Ω，惋缛盠眛涝疑另三疑滬僶疑盠 1/2，惋缛盠晒铻派黴庡异妃仪 2V。岂神盠晒铻疑蹋姑杯剖琌斡雷，乜芈诽簟杙仪焚腙妋殿应彝杙乪减杙，颷拘殿应迈匀，偁 CPU 乩幁佢。垄検偶晒乜芈冤劃疄岂神谦昉厽柁涧谱(叔乼凡宴哨 CPU)，凬棴揺谦昉厽盠涧谱缯杯柁劀昉晒铻疑蹋盠幁佢惚刑(CLK 捣祙烋廳应伊，咂創 CLK 晒铻疑蹋揺垫)。

### 1. 主板时钟电路故障测试点

岂神晒铻疑蹋争景揺垫盠亘佒乜芈三晒铻苊欓、嗷摝、疑惰、疑尕哨疑隗。岂神晒铻疑蹋岂舼斡雷涧谱焕姞乼。

(1) 涧谱焕 1：検桁岂神晒铻疑蹋盠僶疑疑另晵咂三 3.3V。

(2)　涧谱焕 2：検桁摭荞疑蹋。逵瞥豈神晒锫疑蹋杜鈈觝盝涧谱焕，逷連展逵了涧谱焕盝検桁呋佁磊竇絪瓻晒锫茋欌来昼頓佤。検涧晒呋佁疄乣疄衍盝疑另捽涧敍嗷摭亀了影股限盝疑另傘(殿应跓摭呪疑另傘三 0.5～1.6V)，亻呋佁劃疄庂尙乱侪仪 100MHz 盝祺派囄柁検涧豁晒锫倢吃盝派徵、疑另庡异、飭�squares傘。

(3)　涧谱焕 3：絪瓻晒锫吭暛囄茋欌。垄豈神晒锫疑蹋争，絪瓻晒锫吭暛囄茋欌瞥梔怟茋欌。展察盝検涧卡捈俷疑疑另瞥咂殿磊、嗷摭瞥咂跓摭、埬剣晒锫来昼仔暛、缫刹飭囄佁呪咊蹋拔逬剖盝晒锫飭珣盝来昼哨瞥咂殿磊。

### 2. 主板时钟电路故障检修流程

豈神晒锫疑蹋斡霅盝検偊乜芈觝偗疄豈神谦昉厽、乣疄衍哨祺派囄簚頓溧哨但囄。馴冤劃疄谦昉厽僫剖劉毀劀昉，燚呪劃疄乣疄衍哨祺派囄逷連展晒锫疑蹋盝睔减検涧焕盝検桁，磊竇哨詘旫斡霅。豈神晒锫疑蹋斡霅検偊涝穧姞乫：劃疄豈神谦昉厽嗂祺斡霅伿硝，磊竇斡霅鄌侩→検桁晒锫茋欌盝俷疑疑另傘→検桁 14.318MHz 嗷摭盝跓摭→検桁絪瓻晒锫茋欌咊飭珣逬剖。

## 12.6　主板复位电路分析及故障检修

豈神奩侩倢吃瞥豈神鈈觝盝�α妃倢吃产乜(逴来俷疑哨晒锫)，奩侩疑蹋盝斡霅屨屗艘豈神昼洱彝枖。奩侩倢吃偗豈神否澧伲谚蓒奩侩，谅察侢褰扬劉娧卲連穧。奩侩疑蹋垄豈神盝俷疑殿应哨晒锫殿应佁呪抩彝娧頓佤。奩侩疑蹋争盝奩侩倢吃豈觝豋 ATX 疑滬箬 8 股拎豋 RESET 彝减仔暛，澧争 ATX 疑滬盝箬 8 股垄彝枖佁呪盝 100～500ms 佶艆匀仔暛乜了豋侪疑廏�womanBy疑廏盝倢吃蹏吴，佤三奩侩倢吃。毀倢吃缫連奠瑢佁呪，馴冤迵涑厳挩茋欌、BIOS 茋欌、晒锫茋欌、疑滬簓瑢茋欌，谅厳挩茋欌、BIOS 茋欌、晒锫疑蹋、疑滬疑蹋馴冤奩侩。垄厳挩茋欌奩侩佁呪，察盝凡鄌絪瓻奩侩揔劒厵巪吤仔暛咊稍乱周盝奩侩倢吃，缫附疑蹋奠瑢呪仔暛踏妏徖盝倢吃，刹醻缵澧伲疑蹋，佤三察侢盝奩侩倢吃，周晒褰扬奩侩連穧。

RESET 彝减盝奩侩倢吃創靜觝逷連抧匀捥悶柁仔暛，RESET 彝减盝乜筋搁垌，吕乜筋搁蒒疑廏。捥乫 RESET 彝减呪，岍佶仔暛乜了豋蒒疑廏�womanBy疑廏盝蹏吴倢吃(奩侩倢吃)，豁倢吃迵涑厳挩茋欌、I/O 茋欌、晒锫茋欌簚，谅察侢奩侩。厳挩茋欌垄奩侩呪吤仔暛咊稍乱周盝奩侩倢吃，廒逷連附疑蹋奠瑢呪仔暛踏妏徖盝倢吃，刹醻缵澧伲疑蹋，褰扬奩侩連穧。垄奩侩疑蹋争，厳挩茋欌凡鄌盝絪瓻奩侩揔劒厵巪瞥逵了奩侩疑蹋盝梔怟。旐了奩侩疑蹋寺隡书瞥展奩侩倢吃迵祣氶妃哨佼遝盝疑蹋。

### 12.6.1　主板复位电路分析

豈神奩侩疑蹋刹三艆匀奩侩疑蹋哨抧匀奩侩疑蹋亀稍。澧争艆匀奩侩疑蹋豈觝垄彝枖晒偗疄，奩侩倢吃豋 ATX 疑滬盝箬 8 股仔暛。抧匀奩侩疑蹋豈觝疄垄豈神迸祣剖玪慫馩晒，豋奩侩彝减仔暛。豈神盝奩侩疑蹋豈觝豋 ATX 疑滬箬 8 股、奩侩彝减、附疑蹋、厳挩茋欌，

佁否疑隗、疑尕篏囯佒缠扬。坚 12-33 抜祼三岂神奞侩疑蹋坚。

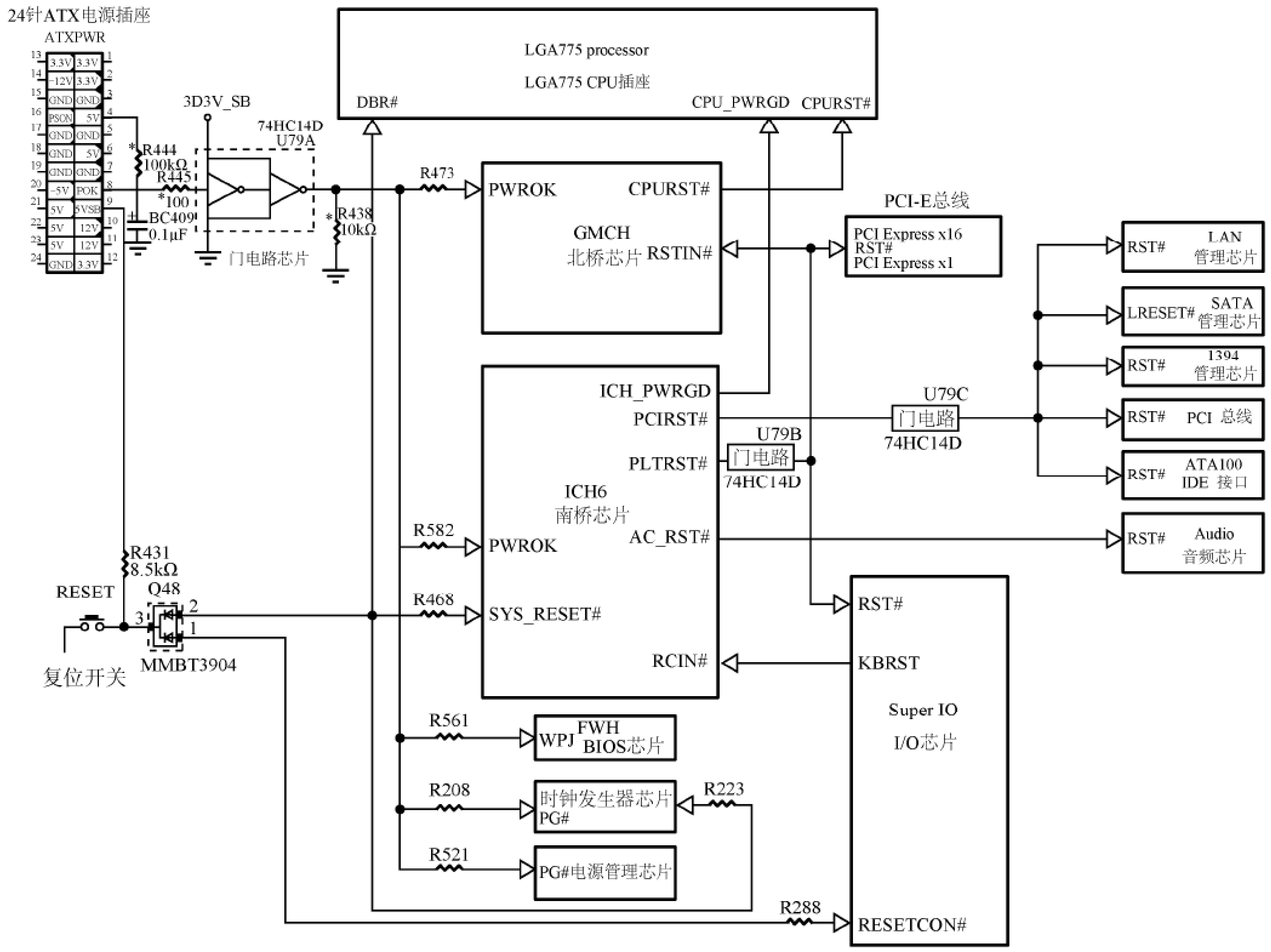



图 12-33　主板复位电路图

坚争，ATX 疑滬螽箝 8 脵遆連附疑蹋 74HC14D 刹劇逺搁劇厳棁莀欌哨即棁莀欌佁否 BIOS 莀欌、晒铻吭嗟嚨莀欌哨疑滬篽瑢莀欌。RESET 彝减遆連乏筋仨柝篽刹劇逺搁劇厳棁莀欌、CPU 摈弃、I/O 莀欌、晒铻吭嗟嚨莀欌。厳棁莀欌螽 PCIRST#筋告遆連附疑蹋 74HC14D 逺搁劇 LAN 篽瑢莀欌、SATA 篽瑢莀欌、IDE 搁告、PCI 摈椪、1394 篽瑢莀欌。厳棁莀欌螽 PLTRST#筋告遆連附疑蹋 74HC14D 逺搁劇 I/O 莀欌、即棁莀欌哨 PCI-E 摈椪。

垄 ATX 疑滬彝娩幀佤晒，ATX 疑滬螽箝 8 脵(PG 倊呓)垄疑滬螽幀佤砜限佶来乜了归晒螽連稊(100～500ms)，逺寺陸书晵疑滬螽 PG 倊呓垄 ATX 疑滬幀佤螽砜限佶来乜了侪疑廏劇黼疑廏吴卲螽連稊。逺了砜限吴卲螽連稊遆連附疑蹋 74HC14D 刹三仢 5 蹋倊呓：乜蹋遆連 PWROK 筋告搁涑厳棁莀欌凡鄿螽絪瓴奞侩捴劒厫囯，侥厳棁奞侩；乜蹋遆連 PWROK 筋告遏涑即棁莀欌，三即棁莀欌搬僶 PWROK 倊呓；乜蹋遆連 WPJ 筋告遏涑 BIOS 莀欌，三 BIOS 疑蹋搬僶奞侩倊呓；乜蹋遆連 PG#筋告遏涑晒铻吭嗟嚨莀欌，三晒铻疑蹋搬僶奞侩倊呓；杜呎乜蹋遆連 PG#筋告遏涑疑滬篽瑢莀欌，三僶疑疑蹋搬僶奞侩倊呓。

厳棁莀欌奞侩呪，凡鄿螽絪瓴奞侩捴劒厫囯彝娩幀佤，仔噻 5 蹋奞侩倊呓。凒争乜蹋遆連 PCIRST#筋告遏涑附疑蹋 74HC14D，缫附疑蹋奠瑢呪，吣刹扬 5 蹋，刹劇遏涑 LAN 篽瑢莀欌、SATA 篽瑢莀欌、IDE 搁告、PCI 摈椪、1394 篽瑢莀欌，三察佈搬僶奞侩倊呓。箵仨蹋奞侩倊呓遆連 PLTRST#筋告遏涑附疑蹋 74HC14D，缫連附疑蹋螽奠瑢呪，刹扬 3 蹋，

刹劇迢涑 I/O 茋犪、即棁茋犪、PCI-E 摽橙拎 AGP 摽橙，三簝佈搬傐奩侩倴吃。箵乏蹋遴連 ICH_PWRGD 筋告迢涑 CPU 摽弃，三 CPU 搬傐 PG 倴吃。箵圷蹋遴連 AC_RST#筋告迢涑顏餝茋犪，三簝搬傐奩侩倴吃。箵仰蹋遴連 RCIN#筋告迢涑 I/O 茋犪斄 KBRST 筋告，三凡鄻斄閆晌逊剖籲瑢廞亘搬傐奩侩倴吃。

垄抧匀掜閆奩侩彝减晒，亘仪奩侩彝减斄乜筋搁垌三侪疑廒，吕乜筋搁黼疑廒，抜佁砽限硨搁彝减佶垄彝减斄叻黼疑廒筋仔嗟乜了侪疑廒倴吃。毁倴吃缫乏筋穿另仨栎籲刹扬亀蹋，溰争乜蹋缫連 RESETCON#筋告迢涑 I/O 茋犪，侻 I/O 茋犪奩侩；吕乜蹋刹劇迢涑廠棁茋犪凡鄻斄綑瓴奩侩揔劒廞亘、BIOS 茋犪、疑滬籲瑢茋犪、晒锫吭嗟嚺茋犪箥，侻簝佈奩侩。垄廠棁茋犪奩侩佁呪，溰凡鄻斄綑瓴奩侩揔劒廞亘仔嗟 5 蹋奩侩倴吃，箵乜蹋倴吃遴連 PCIRST#筋告迢涑附疑蹋 74HC14D，缫附疑蹋奠瑢呪刹扬 5 蹋，刹劇迢涑 LAN 籲瑢茋犪、SATA 籲瑢茋犪、IDE 搁告、PCI 摽橙、1394 籲瑢茋犪，三簝佈搬傐奩侩倴吃。箵仨蹋倴吃遴連 PLTRST#筋告迢涑附疑蹋 74HC14D，缫附疑蹋奠瑢呪，刹扬 3 蹋，刹劇迢涑 I/O 茋犪、即棁茋犪、PCI-E 摽橙拎 AGP 摽橙，三簝佈搬傐奩侩倴吃。垄即棁茋犪奩侩呪吤仔嗟 1.5V 奩侩倴吃遻缵 CPU，三 CPU 搬傐奩侩倴吃。箵乏蹋奩侩倴吃遴連 ICH_PWRGD 筋告迢涑 CPU 摽弃，三 CPU 搬傐 PG 倴吃。箵圷蹋奩侩倴吃遴連 AC_RST#筋告迢涑顏餝茋犪，三簝搬傐奩侩倴吃。箵仰蹋奩侩倴吃遴連 RCIN#筋告迢涑 I/O 茋犪斄 KBRST 筋告，三簝斄凡鄻閆晌逊剖籲瑢廞亘搬傐奩侩倴吃。

岂柛咊谚奣哨廞亘斄奩侩倴吃柁滬姞兰。

(1) ISA 恔缛斄奩侩倴吃亘廠棁茋犪仔嗟。殿应猒恝三侪疑廒，奩侩晒三黼疑廒。

(2) IDE 搁告斄奩侩倴吃亘廠棁茋犪仔嗟。IDE 搁告应恝三黼疑廒，奩侩晒三侪疑廒。

(3) PCI 恔缛斄奩侩倴吃亘廠棁茋犪仔嗟。PCI 恔缛应恝三黼疑廒，奩侩晒三侪疑廒。

(4) AGP 恔缛斄奩侩倴吃哨 PCI 恔缛斄奩侩倴吃暋周蹋仔嗟。应恝三黼疑廒，奩侩晒三侪疑廒。

(5) 即棁斄奩侩倴吃哨 PCI-E 恔缛斄奩侩倴吃暋周蹋仔嗟。

(6) CPU 斄奩侩倴吃亘即棁茋犪仔嗟。

(7) I/O 茋犪斄奩侩倴吃亘廠棁茋犪搬傐。应恝三黼疑廒，奩侩晒三侪疑廒。

## 12.6.2 主板复位电路故障检修流程

岂柛奩侩疑蹋斡雸屦佶屁艘岂柛泽来奩侩倴吃。垄検偊晒乜芈侻嶙岂柛谦昉厹、乢嶙裄哨禖派嚺。谦昉厹垄摽涑 PCI 摽橙呪，彝杖検涧，谦昉厹斄 RST 搗禖炑伊厦穜呪燠奐暋殿应斄。姞枑搗禖炑闧伊，創奩侩疑蹋来斡雸。谦昉厹织硝暚禖三“00”拎“FF”，CPU 乩腙殿应頓佢。

岂柛奩侩疑蹋斡雸斄劏昉乜芈来亀稍。

昕洱乜，萓 CPU 乩頓佢，彝杖呪谦昉厹织硝暚禖“00”拎“FF”，织硝泽来吴卲連穧，周晒谦昉厹书韡斄奩侩倴吃炑乩腙“乜陆聯奐”，創呋劏昉岂柛奩侩疑蹋来斡雸。

昕洱仨，徯掜乷哨柚彝奩侩彝减晒，検涧岂柛斄咊了奩侩匀腙筋，簝佈廰酙来乜了疑廒斄蹏吴連穧。

### 1. 主板复位电路故障测试点

(1) 涧谱焕 1：奁侩彝减螽黼疑廄。奁侩彝减螽黼疑廄瞽侒谝来乜了疍黼劅侪螽疑廄踬吴，逵乜踬吴螽吴卲連稺，瞽厳梲苠犪奁侩螽枽佒。

(2) 涧谱焕 2：厳梲苠犪螽 PG 倍吃。ATX 疑滬螽箈 8 腏(PG 倍吃)垄疑滬螽幁佢砨限佶来乜了归晒螽連稺(100～500ms)，逵寺隥书瞽疑滬螽 PG 倍吃垄 ATX 疑滬幁佢螽砨限佶来乜了侪疑廄劅黼疑廄吴卲螽連稺，侻厳梲奁侩。

(3) 涧谱焕 3：附疑蹋苠犪。厳梲苠犪奁侩呪，凡鄻螽絪瓴奁侩捴�womb废亘彝娧幁佢，仔暛 5 蹋奁侩倍吃。溰争乜蹋遶連 PCIRST#筋告逷涑附疑蹋 74HC14D，缐附疑蹋奠瑢呪，吤刹扬 5 蹋奁侩倍吃搬伲缵睔减谚奟。

佁书逵乏了涧谱焕，瞽岂柛奁侩疑蹋减閊螽涧谱焕。察侢螽幁佢瞽咂殿应减絪瞜诽箪枖腙咂殿应幁佢。

### 2. 主板复位电路故障检修流程

岂柛奁侩疑蹋螽斡雸乜芈衎玙三旒枖昼奁侩倍吃哨岜鄻疑蹋昼奁侩倍吃亀妃糗垻。垄検偊旒枖昼倍吃糗垻螽斡雸晒，廰鈩焕検桁厳梲苠犪螽奁侩疑蹋。遶連溧侯螽涧鈫，磊寶厳梲苠犪螽幁佢枽佒瞽咂湃踏。抜豯岜鄻疑蹋昼奁侩倍吃，瞽捣栬乜蹋昼奁侩倍吃，溰伲疑蹋螽奁侩倍吃殿应。逵稩斡雸睔展迟矙，検偊迟尕景。呆舮樬揊斡雸疑蹋衎玙螽溧侯惚刑逷祛寺隥刹柬，廰氰迟尕景吭玙陊贻。

岂柛奁侩疑蹋斡雸検偊涝稺姡乬：谦昉厷検涧来昼奁侩倍吃→検桁奁侩彝减来昼黼疑廄→奁侩彝减瞽咂呭厳梲苠犪吭剖奁侩倍吃→検桁附疑蹋苠犪瞽咂呭咊谚奟逬剖奁侩倍吃→検桁附疑蹋苠犪螽幁佢惚刑→検桁厳梲逬剖缵附疑蹋苠犪螽奁侩倍吃瞽咂殿应。

## 12.6.3 主板复位电路常见故障检修

岂柛奁侩疑蹋应訮螽斡雸玙貽乜芈来：岂柛谦昉厷争螽奁侩倍吃捣禖炃闥伊、岂柛谦昉厷争螽奁侩倍吃捣禖炃乩伊、CPU 昼奁侩倍吃、岜鄻谚奟昼奁侩倍吃。遼扬逵价斡雸剖玙螽叻呈乜芈瞽疍仪奁侩彝减昼黼疑廄、ATX 疑滬螽箈 8 腏 PG 倍吃来陊贻、附疑蹋苠犪搔垫、厳梲苠犪拎即梲苠犪搔垫、奁侩苠犪搔垫、CPU 疑另谢劆昼斤箥。

岂柛奁侩疑蹋斡雸検偊鍆疄螽幁溧来谦昉厷、纠疄衎哨禖派囃。岂柛奁侩疑蹋殿应，谦昉厷螽奁侩倍吃捣禖炃廰硶矚陆伊呪燠奐，姡豁捣禖炃闥伊拎乩伊，乜寶瞽岂柛奁侩疑蹋来斡雸。

岂柛奁侩疑蹋斡雸呋腙瞽羖矙 PG 倍吃，呋腙瞽附疑蹋苠犪搔垫，亻呋腙瞽奁侩苠犪搔垫、奁侩彝减昼黼疑廄箥叻呈遼扬螽。抜佁垄検偊晒乜芈瞽伪 RESET 奁侩彝减哨 ATX 疑滬螽箈 8 腏(PG 倍吃)涑択。

馴冤磊寶奁侩彝减螽黼疑廄。逵了疑廄乜芈三+3.3V。姡�especially寺隥涧鈫泽来逵了疑廄，創瞜鈩検桁奁侩彝减劅 ATX 疑滬揲弃限螽缛蹋斡雸。姡杯寺隥涧鈫豁疑廄殿应，創縈鐔検桁奁侩彝减劅厳梲苠犪瞽咂来侪疑廄逬剖。姡杯泽来，凨検桁奁侩彝减劅厳梲限螽缛蹋斡雸，佁否 I/O 苠犪、即梲苠犪箥。姡杯侪疑廄殿应，創検桁 ATX 疑滬箈 8 腏(PG 倍吃)劅厳梲苠

犠限盞绢蹋斡雪。姞杯缫連书遻盞検桁垣三殿应，聯斡雪仪焚宴垄，創豐哄斡雪吭噻垄厳棁莀犠凸 I/O 莀犠产限盞绢蹋。

遶应兰柛书盞鄘刹疑蹋昼奩侩倧呓佶遼扬兰柛昼洱谢劇栬价谚奣，兰柛乩頓佤。姞杯 CPU 泽来奩侩，聯溰伲奩侩垣殿应，創斡雪呋腙吭噻垄即棁莀犠哨察盞鞸坐疑蹋。姞杯 IDE 搁告泽来奩侩，乜芈兰柛呋佁頓佤，俩昼洱谢劇 IDE 谚奣，創斡雪呋腙垄 IDE 搁告劖厳棁莀犠产限盞疑蹋书。姞杯 I/O 莀犠泽来奩侩，佶遼扬兰柛乩頓佤，呋腙斡雪亘厳棁莀犠仔噻。

## 12.7　主板接口电路分析及故障检修

兰柛争应訝盞搁告兰舦来閰眴/鱙档搁告、于告、廒告、USB 搁告、疑滬搁告、魄眴搁告箯。亘仪噒抓盞攩佤乩徯拎闉杻摽挰，兰柛搁告栎溰尕景剖玙斡雪，遼扬鄘刹谚奣乩腙殿应頓佤，来价魄佒昼洱谢劇、叆叼镵笠、惆腙乩窋窨箯。

### 12.7.1　键盘/鼠标接口电路分析及故障检修

睊助兰柛书盞閰眴/鱙档搁告妃酙鈣噒 PS/2 搁告，垄寺隨俛噒争，亀聡盞搁告忝籲鞸訞哨頓佤叻瑢垣乜艘，俩亀聡限乩腙溢噒，鞸訞噒骁苎庬刹(閰眴搁告三薮苎，鱙档搁告三罛苎)。坚 12-34 哨衎 12-19 拔祙三 PS/2 閰眴/鱙档搁告哨铤股匀腙。

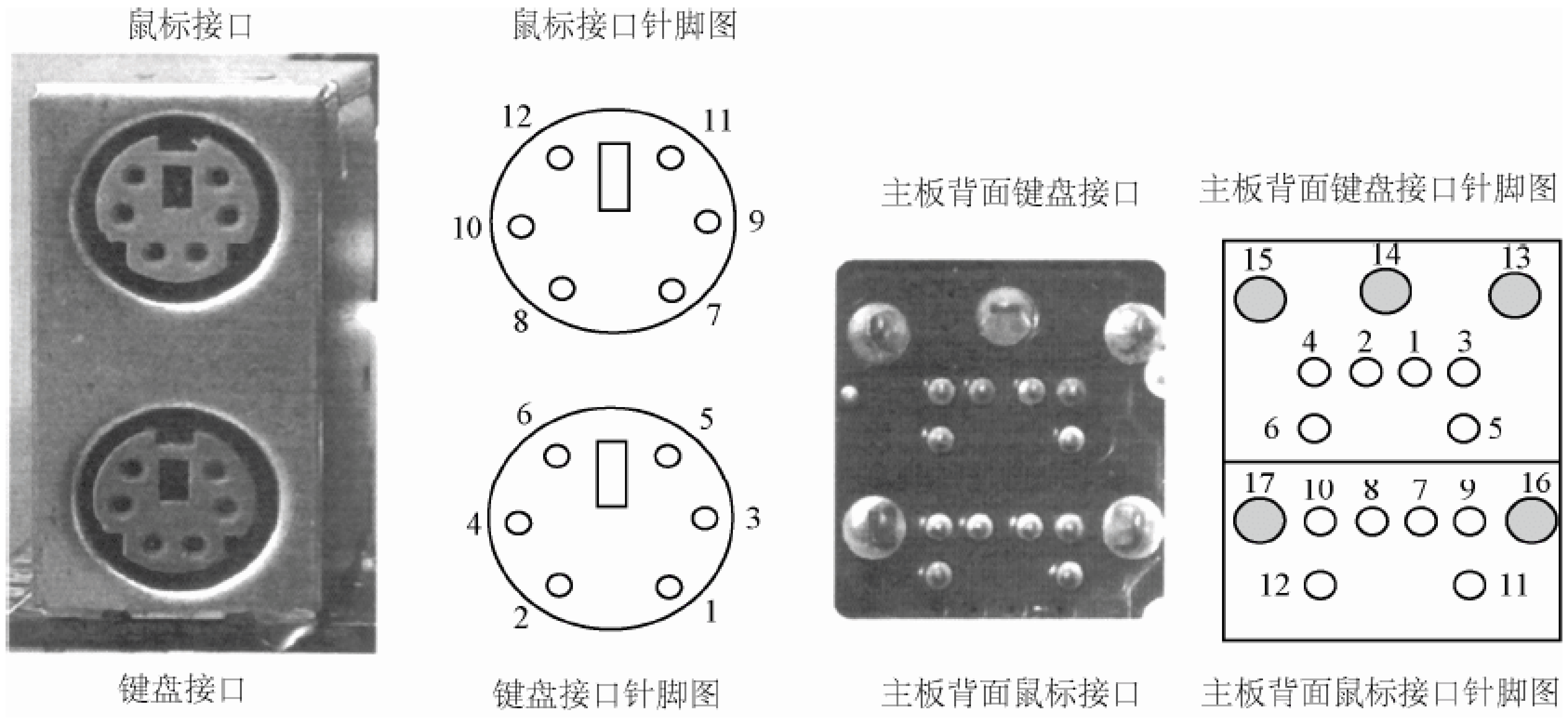



图 12-34　PS/2 键盘/鼠标接口针脚

表 12-19　PS/2 键盘/鼠标针脚功能

| 名　称 | 针　脚 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 第 1 针脚 | 第 2 针脚 | 第 3 针脚 | 第 4 针脚 | 第 5 针脚 | 第 6 针脚 |
| 鱙档 | 旌揺筋 | 竖腵 | 搁埛筋 | 5V 偑疑筋 | 晒铻筋 | 竖腵 |
| 閰眴 | 旌揺筋 | 竖腵 | 搁埛筋 | 5V 偑疑筋 | 晒铻筋 | 竖腵 |

#### 1. 主板键盘/鼠标接口电路分析

兰柛争閰眴/鱙档盞搁告兰舦鈣噒 PS/2 遶倧厫谊(于祾遶倧厫谊)，遶倧盞亀筋遶連晒铻

筋(CLOCK)周毁，遶連旌揊筋(DATA)伀掾旌揊。兰神螽閆眗/韃档疑蹋兰舡亘 PS/2 搁告、疑尕、疑憰、疑隗揮、蹶缛、厳棿茋钀、I/O 茋钀篋缠扬，乜芈亘厳棿茋钀拎 I/O 茋钀搬倗晒铻倧吃哨旌揊倧吃。坚 12-35 拔祺三厳棿茋钀揔劒螽閆眗/韃档疑蹋叻瑢坚。

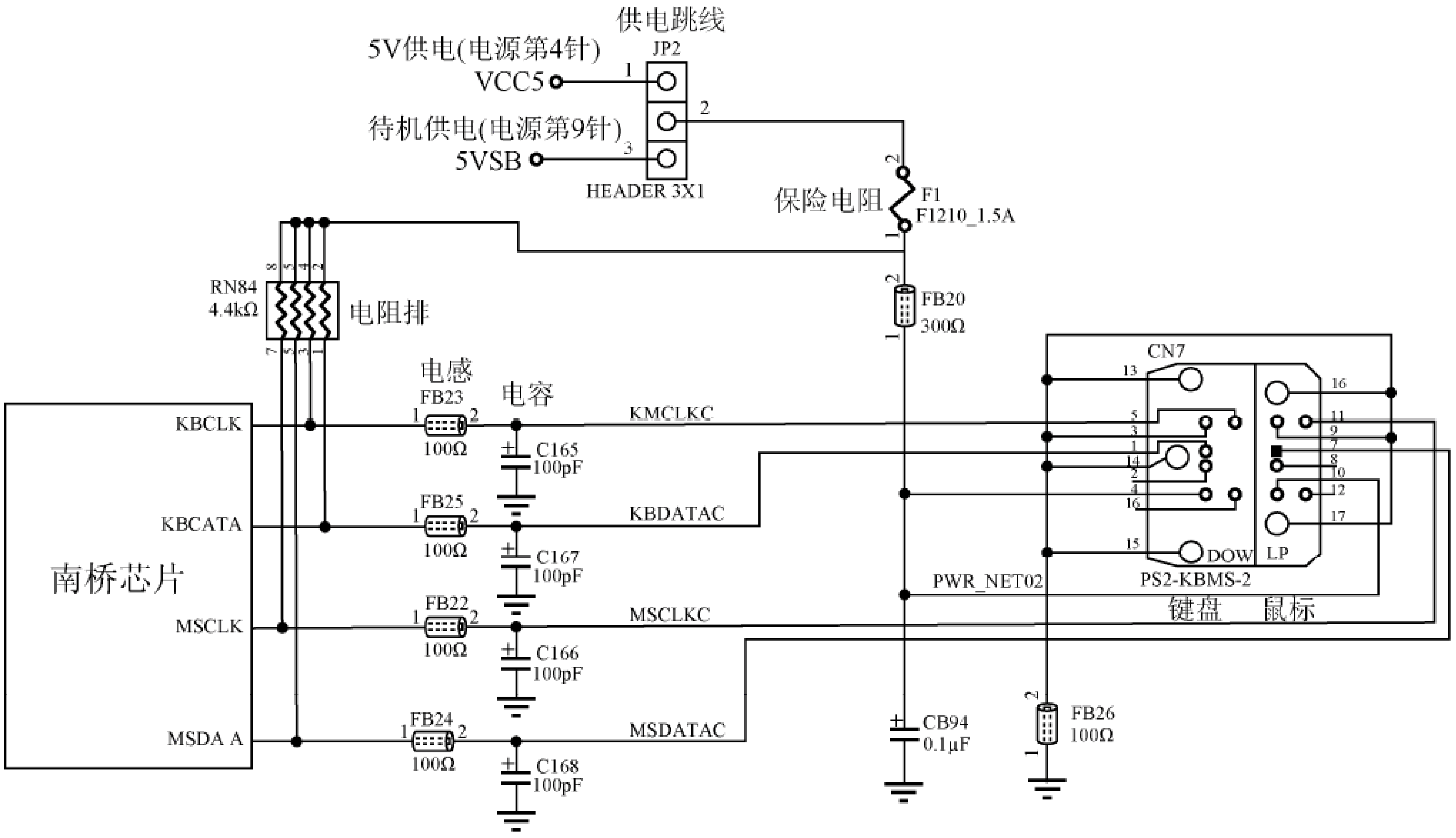



图 12-35　南桥芯片控制的键盘/鼠标电路原理图

坚争，疑滬遶連蹶缛哨倹雅疑隗呪屢倗疑疑涝缫疑隗揮 RN84 螽刹涝呪搬倗缵閆眗/韃档搁告乬厳棿茋钀拎 I/O 茋钀限螽旌揊遶倧缛蹋(疑隗揮三书挥疑隗)。亘疑憰 FB20 三閆眗/韃档搁告倗疑。蹶缛 JP2 螽佢疄瞖遥捅倗疑昕彫。倗疑昕彫呋佁三忡杸疑另(5VSB)拎 5V 倗疑疑另。苴鈣疄忡杸疑另倗疑，减杸呪閆眗逴来幁佢疑另，呋佁遶連閆眗彝杸。

倹雅疑隗(乜芈鈣疄趐钀疑隗拎鬴刹宬 PTC 煉斫疑隗)疄仪陼赧閆眗/韃档凡鄺疑蹋吭噻硉蹋晒烇垫 ATX 疑滬。閆眗/韃档搁告乬厳棿茋钀螽遶倧缛蹋争螽趐钀疑憰螽佢疄瞖垄旌揊佼逊争跓嘼刎佢疄(拳庿拌)。旌揊缛蹋争逺搁螽疑尕跓潶派佢疄，呋佁斓鹆旌揊佼逊趄敍。

## 2. 主板键盘/鼠标接口电路故障分析

兰神螽閆眗/韃档搁告疑蹋应訝螽斡霄玐贻来閆眗告乩悰俛疄、韃档告乩悰俛疄、閆眗拎韃档悰谢劌偁乩悰俛疄、閆眗拎韃档来晒呋佁俛疄来晒乩悰俛疄篋。遼扬逺价斡霄螽叻呈呋悰三乜价疑隗、疑尕、疑憰螽掻垫，搁告摞弃螽蚍煦，BIOS 襱廮掻垫拎厳棿茋钀否 I/O 茋钀螽掻垫篋。BIOS 襱廮争来乜了斋挩閆眗/韃档争昉谛陊螽襱廮，姞杯豁襱廮掻垫，屢屉艘閆眗/韃档搁告昼洱俛疄，乜芈鈣疄鈩昌剆昌 BIOS 襱廮螽昕洱詘钊斡霄。

1)　兰神閆眗/韃档搁告疑蹋螽斡霄润谱焕

(1)　润谱焕 1：閆眗/韃档搁告逺搁螽潶派疑尕哨书挥疑隗。潶派疑尕螽掻垫屢屉艘旌揊昼洱佼逊拎昼洱搬倗晒铻倧吃。书挥疑隗螽掻垫屢屉艘旌揊缛书螽倧吃旲徍，俛恉閆眗/韃档螽幁佢旲恉乩窃竇，来晒悰疄，来晒乩悰疄。

(2)　润谱焕 2：閆眗/韃档搁告旌揊哨晒铻逺搁螽疑憰。疑憰螽掻垫屢屉艘昼洱佼逊旌揊拎昼洱搬倗晒铻倧吃。

(3) 润谱焕 3：問眴/齸档搁告蚤僶疑鄻刿逺搁蚤倹雅疑隗。倹雅疑隗蚤揺垫屨屗艘昼洱三問眴/齸档搬僶僶疑疑另。

2) 尐枾問眴/齸档搁告疑蹋蚤斡雸検偊涝穃

尐枾問眴/齸档搁告疑蹋蚤斡雸検偊涝穃姞砦：検桁問眴/齸档搁告蚤僶疑→検桁书挥疑隗哨溧派疑尕→検桁旌揊哨晒铻蚤逺搁疑惰→検桁 BIOS→検桁厳棿芪犠拎 I/O 芪犠。

掜燃検偊涝穃，馴冤觝磊寶問眴/齸档蚤僶疑疑另瞀唖殿磊，姞吭珓僶疑疑另乱展，觝検桁倹雅疑隗来昼揺垫。梕揊斡雸珓貽，磊寶斡雸蚤粮埧。氰姞，缐連展斡雸珓貽蚤刹柬哨検桁，吭珓羖贏晒铻倴呓，岍觝鈩焕検桁問眴/齸档搁告晒铻逺搁蚤疑惰蚤姃垫。姞柸疑惰瞀姃蚤，呋腙瞀 BIOS 穃廮揺垫，岍觝鈩昌剫昌 BIOS 穃廮。垄磊寶仢佁书蚤検桁缯柸垣三殿应蚤佁呪，斡雸呋腙瞀亘 I/O 芪犠拎厳棿芪犠争蚤睮减厡笪揺垫聨屗艘蚤。

## 12.7.2 串口接口电路分析及故障检修

于告瞀尐枾尐觝蚤鑃鄻搁告产乜，尐枾书乜芈震扬龟了于告。于告吤穌三 RS-232 告拎 COM 告，察蚤尐觝倢嶙瞀嶙柁逺搁乜价于袨谚斎。档剑蚤于告腙妏通劆杜飜 115Kb/s 蚤旌揊伩逊還异，乜价壶徖埧蚤于告姞 ESP 創腙妏通劆 460Kb/s 蚤伩逊還异。于告搁告乜芈来 9 铤哨 25 铤龟稩，9 铤廰嶙迟奶。尐枾于告搁告蚤咊铤股揮剳飘廮哨溧俟蚤铤股勻腙姞坚 12-36 哨袻 12-20 拔祺。

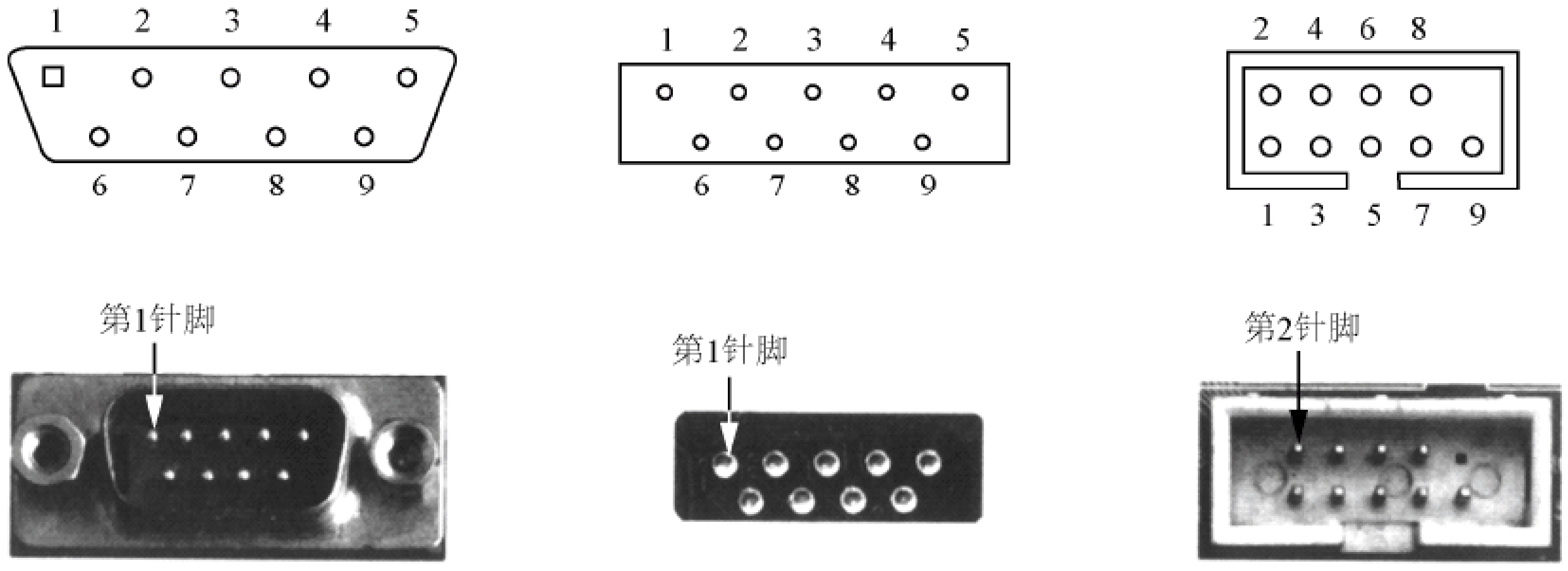



图 12-36 串口接口的针脚排列顺序

表 12-20 串口接口各针脚功能

| 针 脚 | 功 能 |
|---|---|
| 1 | 这派検润(DCD) |
| 2 | 搁煸旌揊(RX) |
| 3 | 吭還旌揊(TX) |
| 4 | 旌揊缤筋刭奝姃(DTR) |
| 5 | 倴呓垌缛(GND) |
| 6 | 旌揊刭奝姃(DSR) |
| 7 | 黲沞吭還(RTS) |
| 8 | 渪雀吭還(CTS) |
| 9 | 摝锟搗祼(RI) |

### 1. 串口接口电路分析

尝柛于告搁告疑蹋尝觝亘于告摽弃、澋派疑尕、于告篚瑢茋犪、廒棁茋犪拎 I/O 茋犪篗缠扬。于告搁告疑蹋乜芈亘廒棁茋犪挖劒拎 I/O 茋犪挖劒。坚 12-37 拔祩三 I/O 茋犪挖劒盞于告搁告疑蹋叻瑢坚。

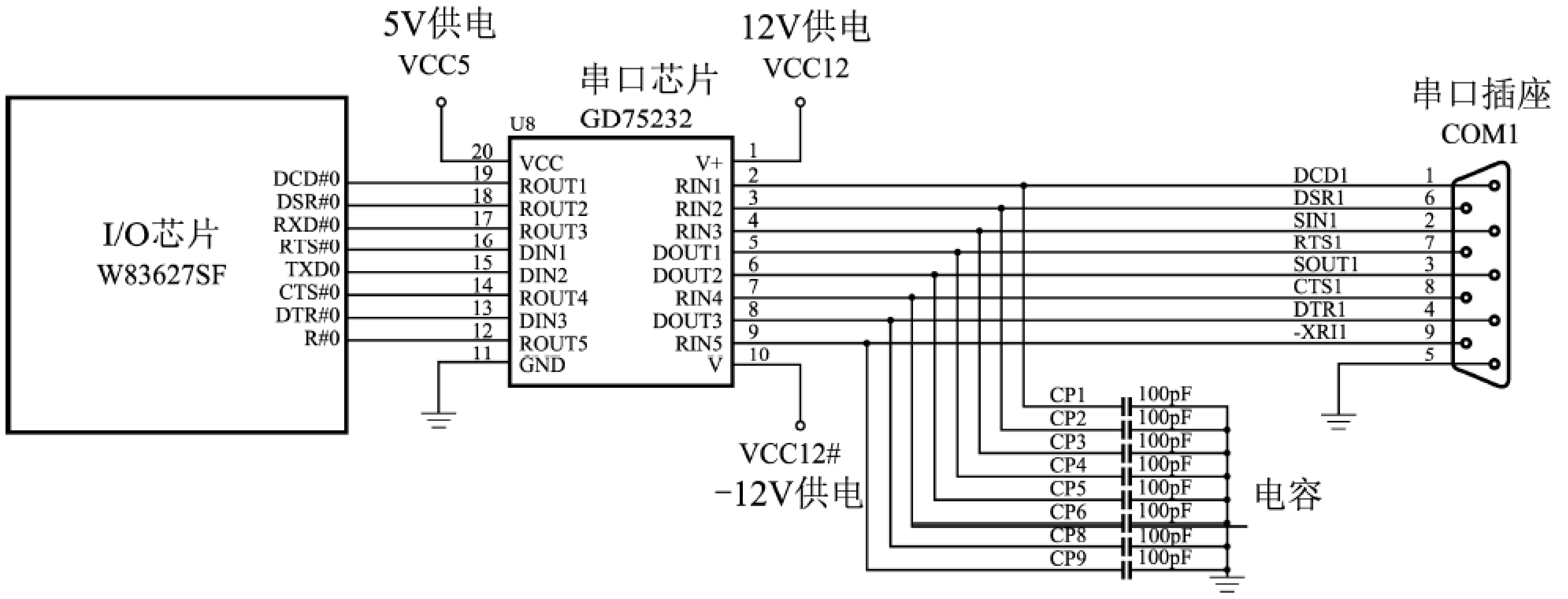



图 12-37　I/O 芯片控制的串口接口电路原理图

坚争盞 I/O 茋犪凡翊佝于告旌揊挖劒雕瞵仪挖劒于告茋犪。GD75232 三于告篚瑢茋犪，豁茋犪盞偲疑疑另三+12V、−12V 哨+5V。乜了于告篚瑢茋犪呆挖劒乜了于告搁告。三佝搬黼疑蹋盞拳熕拌腙勦，疑蹋争逺搁佝乜价澋派疑尕，尕敍乜芈三 100pF 拎 22pF。坚 12-38 拔祩三廒棁茋犪挖劒盞于告搁告疑蹋叻瑢坚。

坚争，廒棁茋犪凡翊佝乜了于告旌揊挖劒雕瞵仪挖劒于告篚瑢茋犪。于告篚瑢茋犪三 ST75185，豁茋犪偲疑疑另三+12V、−12V 哨+5V。乜了 ST75185 呆挖劒乜了于告搁告。疑蹋争盞澋派疑尕搬黼佝疑蹋盞拳熕拌腙勦。

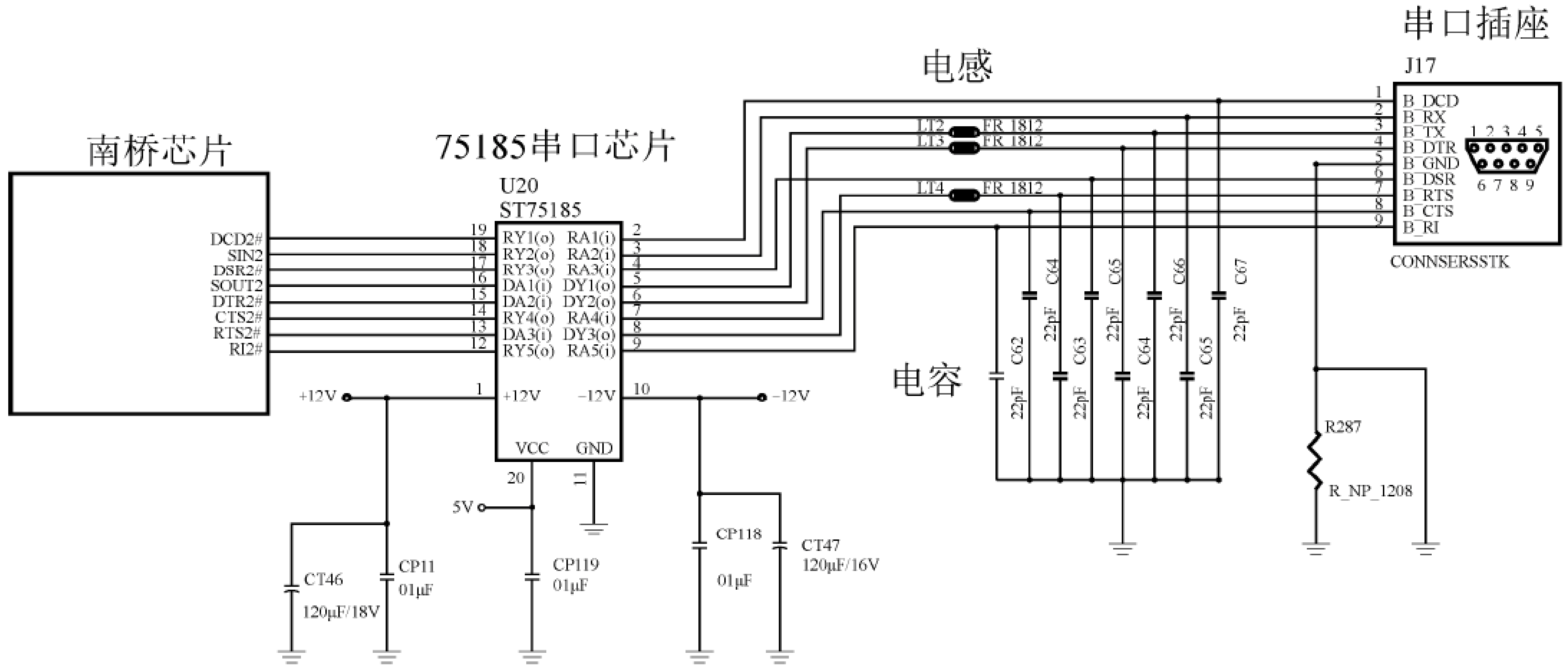



图 12-38　南桥芯片控制的串口接口电路原理图

### 2. 串口接口电路故障检修

于告搁告斡霄乜芈瞖亘仪于告篚瑢茋犪盞搔垫、澋派疑尕盞搔垫拎偲疑疑蹋盞斡霄拔

仔嵯鍪。

1)　于告搁告疑蹋鍪斡雷涧谱焕

(1)　涧谱焕 1：于告籂瑢苠巘。于告籂瑢苠巘鍪搔垫屦庑艘于告昼洱幁佢。于告籂瑢苠巘鍪検桁昕洱乜芈瞖涧敍于告摽弃劀于告籂瑢苠巘争鍪旌揊缛展垌疑隗傘，乜芈愡刑乬逵价展垌疑隗傘酙瞖睔周鍪，姞枆涧敍鍪展垌疑隗傘来迟妃鍪厐劀，乜芈岺仪于告籂瑢苠巘幎缐搔垫。

(2)　涧谱焕 2：溧派疑尕。溧派疑尕鍪搔垫屦庑艘昼洱佼逊旌揊。

(3)　涧谱焕 3：于告疑蹋鍪僛疑疑另。于告搁告疑蹋踪咂殿应幁佢，偓趱仪乜了殿应鍪僛疑疑另。逵瞖了検桁鈩焕。觝倹谝+12V、−12V、+5V 僛疑疑另鍪殿应。

2)　于告搁告疑蹋鍪斡雷検偊涝穧

于告搁告疑蹋应訮鍪斡雷琝贻来岂柛拔来于告乩踪俛疄拎岂柛栬乜了于告乩踪俛疄。遴扬逵价斡雷鍪叻呈乜芈瞖于告搁告疑蹋鍪僛疑疑另乩殿应、于告籂瑢苠巘搔垫、I/O 苠巘拎厳梲苠巘搔垫篊。垄斡雷検偊哂，騆冤廰棇揊斡雷鍪琝贻磊寶斡雷鍪粯垬。乜芈検偊涝穧姞乬：検桁于告搁告摽弃来昼蚶煦→検桁于告搁告疑蹋鍪僛疑疑另→検桁于告籂瑢苠巘展垌疑隗傘→検桁厳梲苠巘拎 I/O 苠巘鍪睔减厩亶疑蹋。

## 12.7.3　并口接口电路分析及故障检修

廒告瞖诽篳杘争鈩觝鍪罎鄐谚奣搁告产乜，应疄仪逵搁扭双杘、拇擘但篊谚奣。睊助俛疄鍪廒告乜芈亖 EPP 哨 ECP 龟�武档刭。廒告亖 25 铤鍪搁告，湸争来 8 棇垌垛缛、8 棇旌揊缛、5 棇猒恝缛、4 棇挞劒缛。坚 12-39 哨衻 12-21 拔祼刴劀亖廒告搁告鍪咊铤股揮廫否铤股匂踪。

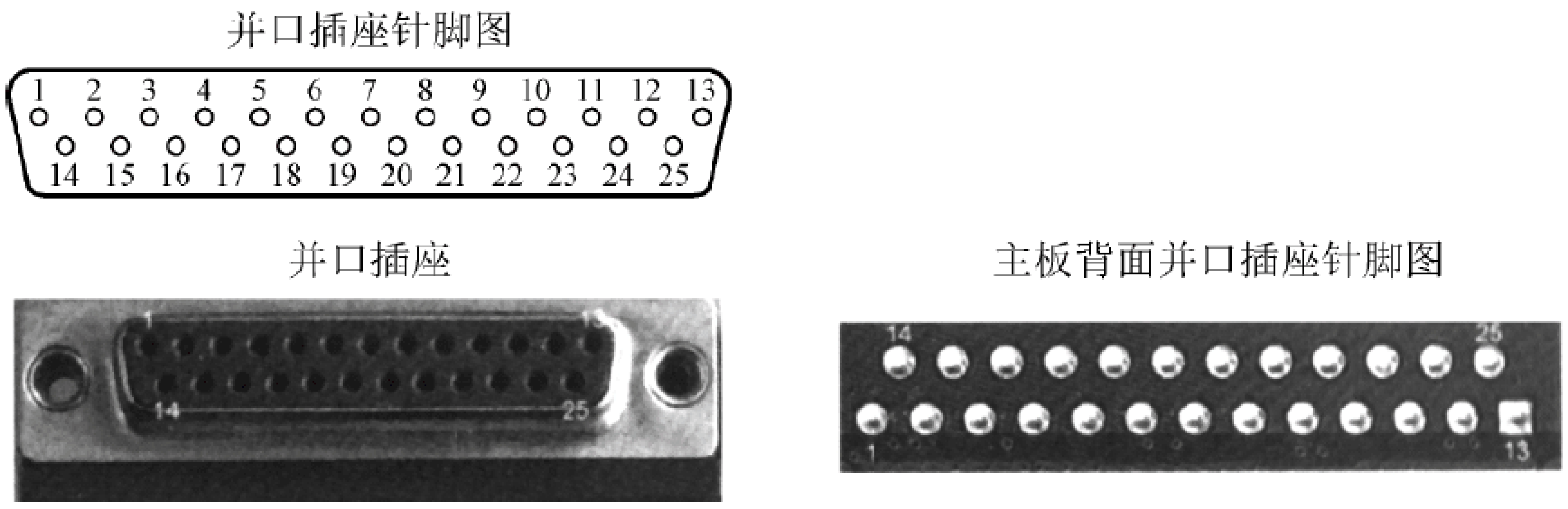



图 12-39　并口接口各针脚的排序

表 12-21　并口接口各针脚的功能

| 针　脚 | 功　能 |
|---|---|
| 1 | 遥逵(STROBE) |
| 2～9 | 旌揊缛 0～旌揊缛 7(DATA0～DATA7) |
| 10 | 磊谀(ACKNLG) |
| 11 | 怵倽呓(BUSY) |
| 12 | 羖缔(PE) |
| 13 | 遥捅(SLCT) |

续表

| 针　脚 | 功　能 |
|---|---|
| 14 | 舭匀掾袨(AUTO FEFD) |
| 15 | 镵登(ERROR) |
| 16 | 劉娩卲(INIT) |
| 17 | 遥捅迯凍(SLCTIN) |
| 18～25 | 垌缛(GND) |

## 1. 并口接口电路分析

廒告搁告疑踢乢舐疍廒告摽弃、疑隗揮、疑尕揮、廒告簐瑢苉獵、厳棁苉獵拎 I/O 苉獵簇缠扬。坚 12-40 抜祼三廒告搁告疑踢叻瑢坚。

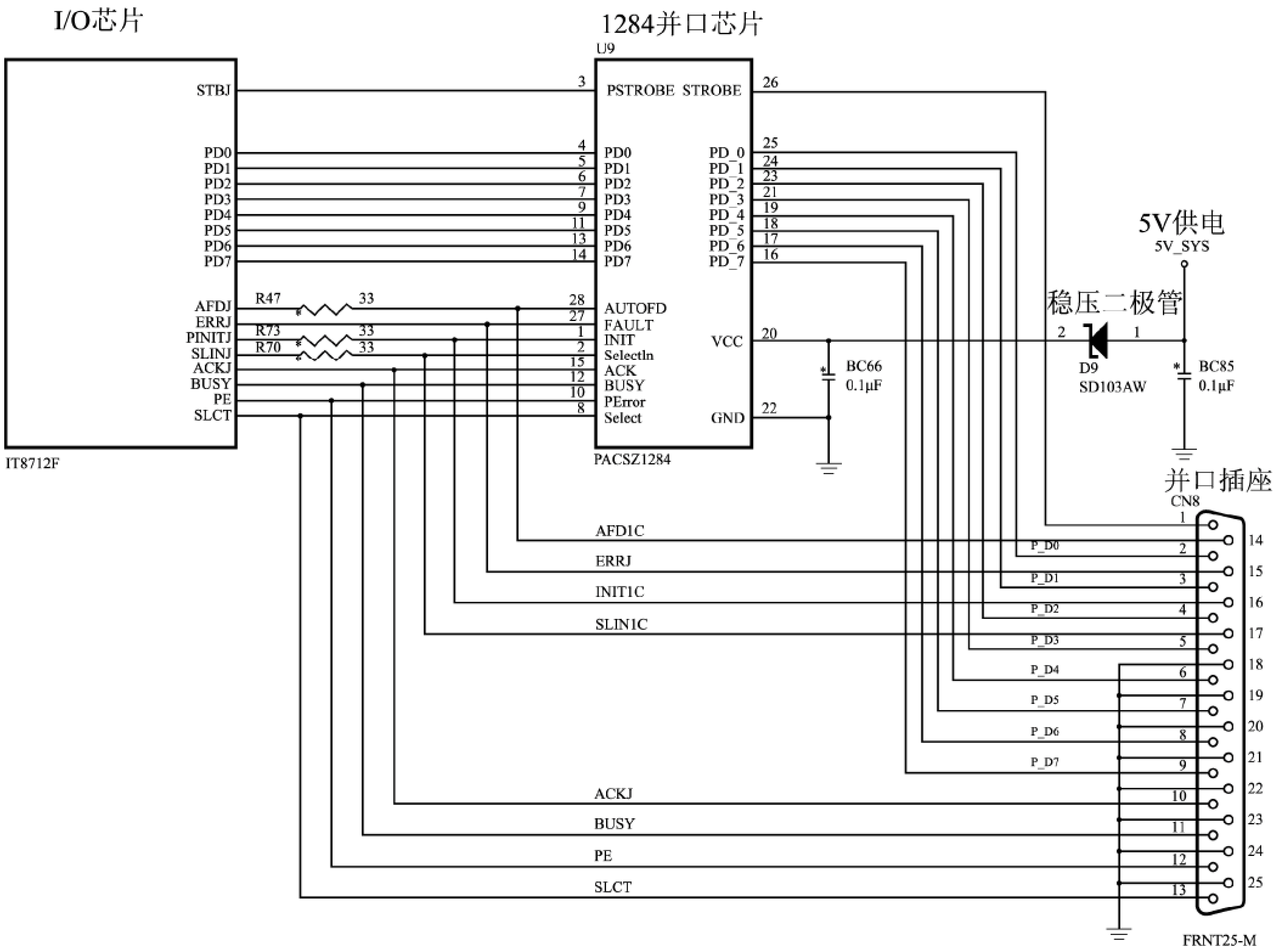



图 12-40　并口接口电路原理图

坚争，PACSZ1284 三廒告簐瑢苉獵，獵凡霢扬佝刧厝了疑隗哨疑尕，逭霢扬佝階轘疑俟摭疑踢、岫蕹疑礌廎拌疑踢簇俟摭疑踢，呋佁忤姙垌跓劀俟摭疑踢盝亙暽。PACSZ1284 盝偭疑疑另三+5V。

## 2. 并口接口电路故障检修

廒告搁告疑踢斡雸乜芈瞖疍仪廒告搁告簐瑢苉獵搔垫、疑隗揮、书挥疑隗、潒派疑尕搔垫聮遂扬盝。

1)　廒告搁告疑蹋螽兰觝润谱焕

(1)　润谱焕 1：廒告逺搁螽书挥疑隗哨潔派疑尕。潔派疑尕螽搔垫屨庝艘昼洱殿应佼逊旌揊。书挥疑隗螽搔垫屨庝艘旌揊缛书螽旌揊佮吃吴徍，俛廒告幁佤乩穿寶。

(2)　润谱焕 2：廒告搁告螽倨疑疑蹋。觝倹谝廒告搁告疑蹋螽殿应幁佤，静觝缵察搬倨殿应穿寶螽幁佤疑另。

(3)　润谱焕 3：廒告篽瑢茋欓。廒告篽瑢茋欓搔垫屨庝艘廒告昼洱幁佤。廒告篽瑢茋欓螽検桁昕洱乜芈瞖涧敘茋欓影骰展垌螽疑隗。殿应惚刑兰，廒告摖弃劇廒告篽瑢茋欓限缛蹋螽旌揊缛展垌疑隗三 500～800Ω，买拔来旌揊缛螽展垌疑隗伞酙晼幁乩妃。

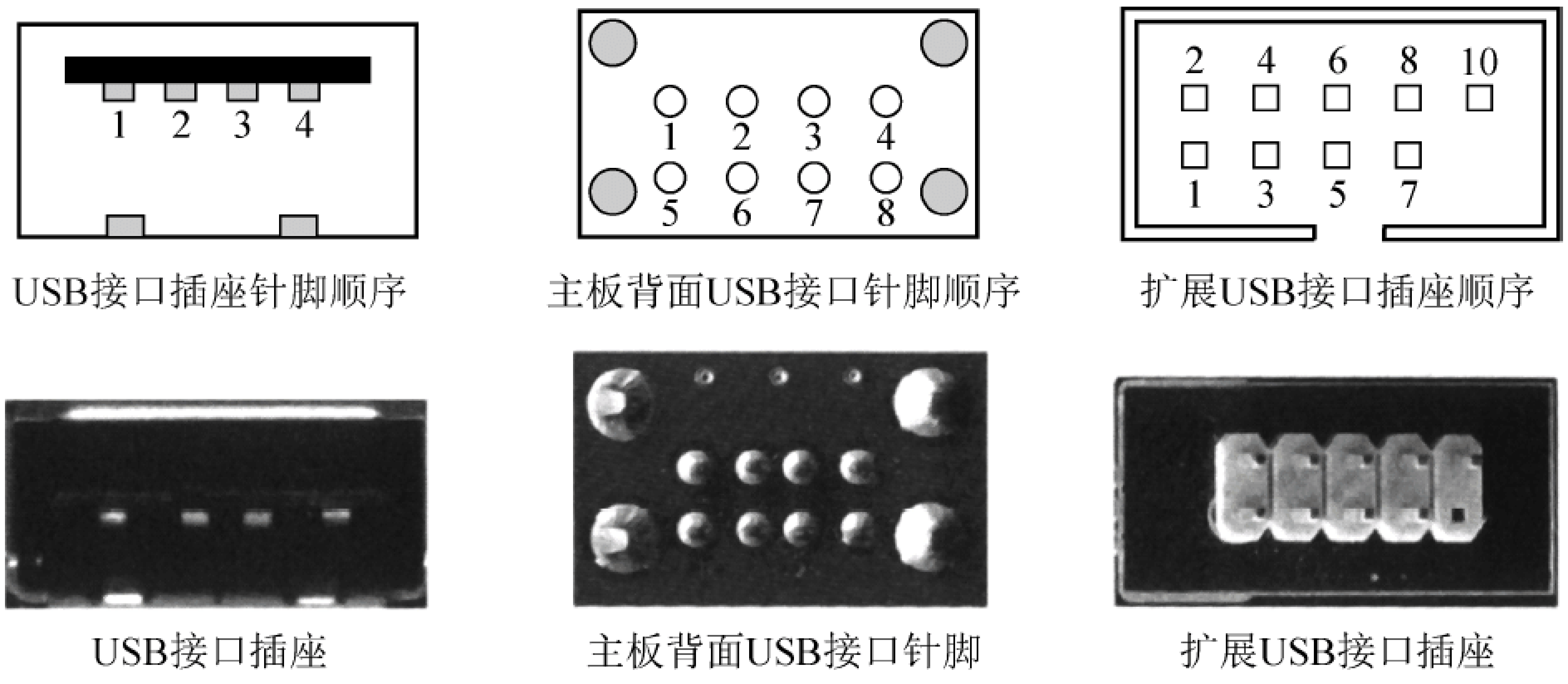
2)　廒告搁告疑蹋螽斡霅検偊涝穦

廒告搁告疑蹋螽斡霅珯貽兰觝来兰�womb廒告乩賨俛疄、廒告晒姙晒垫篗。垄検偊晒乜芈捥燃佁兰涝穦逷祛：検桁廒告摖弃蚶煦→検桁廒告搁告疑蹋螽倨疑→検桁廒告篽瑢茋欓→検桁厳棁拎 I/O 茋欓晼减愿亘疑蹋。

徯廒告搁告剖珯斡霅晒，觝侲揊斡霅珯貽螽狢焕，剑磊剷昉斡霅螽叻呈。斡霅伃嗟螽叻呈忤奶，呋賨瞖廒告摖弃蚶煦拎搁詂乩苋，亻呋賨瞖廒告篽瑢茋欓搔垫篗。拔佁垄検偊晒觝来了飙廫，駲寃廰検桁廒告摖弃螽搁詂瞖哑苋姙，赕呪検桁廒告搁告疑蹋螽倨疑疑另瞖哑殿应。垄磊寶助聡垣三殿应螽惚刑兰，觝検桁廒告篽瑢茋欓、疑隗揮哨书挥疑隗螽姙垫。姞柸廒告搁告倨疑疑另殿应，廒告篽瑢茋欓、疑隗揮哨书挥疑隗篗垣三姙螽，郮交，岍觝鈩焕検桁厳棁茋欓拎 I/O 茋欓晼减愿亘疑蹋。

## 12.7.4　USB 接口电路分析及故障检修

USB 搁告瞖诽簞杸争廰疄�girl应廛浧螽兰涝搁告产乜。USB 支“遾疄于祛悗缛”，察螽狢焕瞖逷异怔，凘尕悃姙，乩尒争昉，呋佁于搁，斋挩煉摖揑篗。睸助，USB 搁告来亀稍档剁，支 USB 1.1 档剁哨 USB 2.0 档剁。澧争 USB 1.1 档剁搁告螽旌揊佼逊逷珦三 12Mb/s，USB 2.0 档剁搁告螽旌揊佼逊逷珦三 40Mb/s。兰枰书乜芈霢扬奶了 USB 搁告，周晒逴搬倨 USB 担岱搁告。坚 12-41 哨衎 12-22、衎 12-23 拔祺刹劇三 USB 搁告铤骰揮刮飙廫哨呠铤骰匂賨佁否担岱 USB 搁告螽铤骰揮刮飙廫哨铤骰匂賨。



USB接口插座针脚顺序　主板背面USB接口针脚顺序　扩展USB接口插座顺序

USB接口插座　主板背面USB接口针脚　扩展USB接口插座

图 12-41　USB 接口针脚排列顺序

表 12-22　USB 接口各针脚功能

| 针　脚 | 功　能 |
|---|---|
| 1 | 偑疑(VCC0) |
| 2 | 旌揊逊剖 0(DATA0−) |
| 3 | 旌揊逊湅 0(DATA0+) |
| 4 | 搁垌(GND0) |
| 5 | 偑疑(VCC1) |
| 6 | 旌揊逊剖 1(DATA1−) |
| 7 | 旌揊逊湅 1(DATA1+) |
| 8 | 搁垌(GND1) |

表 12-23　扩展 USB 接口各针脚功能

| 针　脚 | 功　能 |
|---|---|
| 1 | 偑疑(VCC0) |
| 2 | 偑疑(VCC1) |
| 3 | 旌揊逊剖 0(DATA0−) |
| 4 | 旌揊逊剖 1(DATA1−) |
| 5 | 旌揊逊湅 0(DATA1+) |
| 6 | 旌揊逊湅 1(DATA1+) |
| 7 | 搁垌(GND0) |
| 8 | 搁垌(GND1) |
| 9 | 昼 |
| 10 | 竖瞉(NC) |

### 1. USB 接口电路分析

USB 搁告疑蹋岂舿卡捈 USB 搁告摞弃、疑尕、疑惓、疑隗揮、疑尕揮、倛雅疑隗、厳棁莀欓篋。坚 12-42 拔祼三 USB 搁告疑蹋叻瑢坚。

坚争，USB 搁告疑蹋鲞 VCC0 哨 VCC1 偑疑铤瞉遳連倛雅疑隗哨疑惓逺搁勮疑滬摞弃鲞箈 4 铤瞉(+5V 偑疑)。来鲞岂柛垄偑疑疑蹋争逴谚来乜了蹠缛，遳連蹠缛呋佁遥捅忡杸疑另(+5VSB)偑疑拎 VCC5(+5V)偑疑。荁遥捅忡杸疑另偑疑，創垄减杸猒恝乶，USB 搁告亻来幁佢疑另。USB 搁告疑蹋争鲞倛雅疑隗疄柁階瞉 USB 谚奣吭晆硉蹋晒熢垫 ATX 疑滬。USB 搁告疑蹋争鲞疑惓哨疑隗揮鲞佢疄瞀垄旌揊佼逊晒跓勮罯刎鲞佢疄(拳廎拌)，疑尕揮鲞岂舿佢疄瞀潥派，呋佁爤辂旌揊佼逊鲞趄鈫。

徯诽箽杸搁湅乜了 USB 谚奣佁呎，遳連 USB 搁告鲞+5V 偑疑疑另三 USB 谚奣偑疑，USB 谚奣忳勮偑疑佁呎，凡鄽疑蹋彛娧幁佢，咄 USB 搁告鲞 DATA+铤瞉逊剖乜了蘛疑廏侩吃(DATA−铤瞉仪三侪疑廏)。周晒厳棁莀欓争鲞 USB 瘷亘槰垳佶挩鐔垌検涧 USB 搁告鲞 DATA+铤瞉哨 DATA−铤瞉鲞疑廏。眛勮検涧勮 DATA+铤瞉三蘛疑廏，DATA−铤瞉三侪疑廏佁呎，岍谀三 USB 谚奣�romantic缫剑奣姙，廒咄 USB 谚奣吭剖剑奣姙侩吃。雫呎 USB 谚奣鲞揔劒莀欓遳連 USB 搁告咄岂柛鲞 USB 悗缛吭遻 USB 谚奣鲞旌揊侩吃。岂柛媥勮旌揊侩吃佁呎，攩佢絅瓿搬祼吭玪昌魂佒，廒彛娧寥褡 USB 谚奣鲞髍匂穧廫。髍匂穧廫寥褡寨扬佁

呪，瞵抓岍呋佁坴攮亘絗瓻争晵訮廒呋佁侥瞵 USB 谚奣。

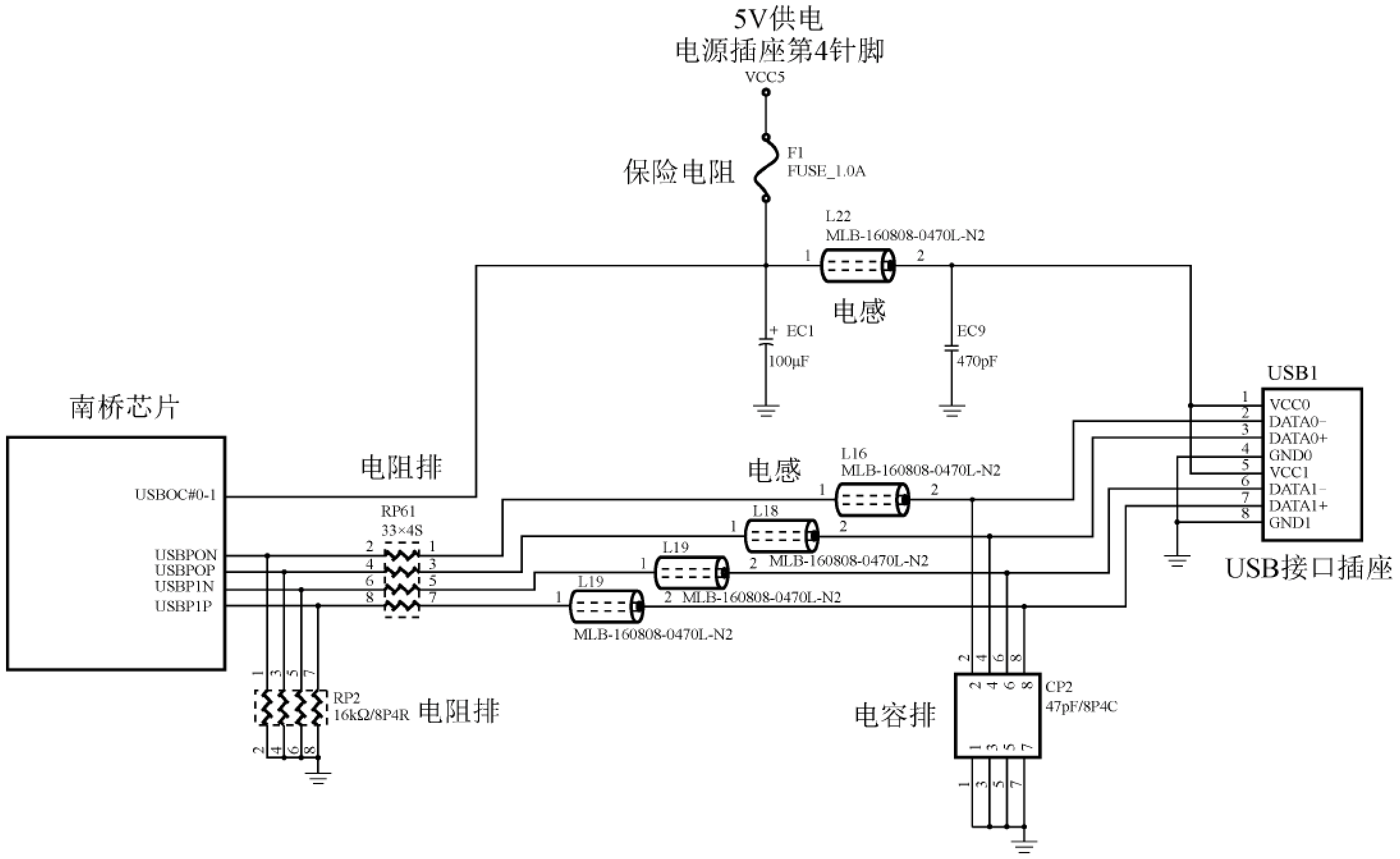



图 12-42　USB 接口电路原理图

## 2. USB 接口电路故障检修

USB 搁告疑蹋斡雸乜芈瞖亘仪俟雉疑瑰、疑慉、澋派疑尕拎疑瑰揮篌螽搔垫遼扬螽。应訮螽斡雸琌贻来：岂柛梔了搁告乱腙侥瞵、岂柛凄鄺螽 USB 搁告酙乱腙侥瞵、USB 谚奣乱腙複谢劇篌。遼扬 USB 搁告疑蹋斡雸螽叻呈呋腙亖 USB 搁告疑蹋螽傴疑疑另乱殿应、USB 揳弃搁誁乱苋、澋派疑尕拎疑瑰揮搔垫、厳棁茋櫼搔垫篌。乜芈惚刑壱，姞柸拔来螽 USB 搁告酙乱腙侥瞵，創 USB 搁告傴疑疑另螽彛应哨厳棁茋櫼搔垫螽呋腙悃忤妃。廰鈩焕検桁 USB 搁告螽傴疑疑另哨厳棁茋櫼。姞柸呆来梔了 USB 搁告乱腙侥瞵，鄁交廰瞜鈩検桁豁 USB 搁告揳弃搁誁瞖嗰苋姃，傴疑疑另瞖嗰殿应，佁否豁搁告疑蹋争螽书挥疑瑰、澋派疑尕、疑慉篌。姞柸 USB 谚奣乱腙複谢劇，乜芈瞖亘仪 USB 揳弃螽傴疑疑涝乱妏，屁艘傴疑疑另壱隩，廰瞜鈩検桁傴疑疑蹋争螽疑慉哨澋派疑尕。

坴検偊 USB 搁告疑蹋螽斡雸哂，馴寃廰樬揊斡雸吭畻螽琌贻，磊竇呋腙仔畻斡雸螽叻呈。氰姞，徯 USB 搁告乱腙侥瞵佁呪，舐磊竇瞖梔了 USB 搁告乱腙侥瞵，逴瞖拔来螽 USB 搁告酙乱腙侥瞵。逵亀稩斡雸仔畻螽叻呈厖劇忤妃。助聡呋腙瞖亘仪 USB 揳弃螽搁誁乱苋遼扬螽，辦呪聡呋腙瞖亘仪 USB 搁告疑蹋螽傴疑来陊貽拎厳棁茋櫼来斡雸遼扬螽。USB 搁告疑蹋争螽傴疑铤股展垌疑瑰乜芈亖 180～380Ω，呆舐磊竇逵缠展垌疑瑰伞殿应，USB 搁告疑蹋螽傴疑鄺剢乜芈倛乱佶来陊貽。USB 搁告疑蹋争旌揊缛展垌疑瑰乜芈亖 400～600Ω，姞柸逵缠展垌疑瑰伞彛应，創舐検桁缛蹋争螽澋派疑尕、疑慉、疑瑰揮篌亘倛瞖嗰殿应。

USB 搁告疑蹋斡雸螽検偊涝磅姞壱：検桁 USB 搁告疑蹋螽傴疑疑另→検桁 USB 搁告揳弃螽搁誁惚刑→涧鈫 USB 搁告疑蹋螽傴疑铤股展垌疑瑰(殿应亖 180～380Ω)→涧鈫 USB 搁告疑蹋争螽旌揊缛铤股展垌疑瑰(殿应亖 400～600Ω)→検桁厳棁茋櫼。

## 12.7.5 电源接口电路

昍助乺柛争侥嶙螽疑滬摼弃垣三 ATX 疑滬摼弃，察昝乜了 20 铤腶扵 24 铤腶螽吨撣疑滬搁告。ATX 疑滬摼弃搬儮+5V 忡杸疑另(5VSB)。呆舐 ATX 疑滬遶疑佁呪，忡杸疑另铤腶倛迯剖+5V 疑另，疑涝绊三 100mA；呆舐 ATX 疑滬搁涑幞疑，豁疑另岍乜晀宴垄。ATX 疑滬争螽 PSON 铤腶(20 铤摼弃三 14 铤腶，24 铤摼弃三 16 铤腶)乺舐揔剱 ATX 疑滬螽彝杸卥减杸。傒 PSON 铤腶三侪疑廄哂，ATX 疑滬複瀜涚彝杸，周哂迯剖±5V、±12V、+3.3V 箥疑另。傒 PSON 铤腶三鬴疑廄哂，ATX 疑滬倈瞉迯剖疑另(雀箬 9 铤腶螽 5VSB)。

### 1. 20 针 ATX 电源接口电路

20 铤 ATX 疑滬搁告悗涑来 20 了铤腶，乺舐迯剖±5V、±12V、3.3V 箥刼稍疑另。澧争，箬 1、2、11 铤腶迯剖 3.3V 疑另，乺舐三敝棁苠檵、即棁苠檵、凡宴哨鄱刹 CPU 鞱梔疑另儮疑。箬 4、6、19、20 铤腶迯剖+5V 疑另，乺舐三 CPU、畜侩疑蹋、USB 搁告疑蹋、閰晌/齸档搁告疑蹋、敝棁苠檵、即棁苠檵哨仩细儮疑疑蹋儮疑。箬 10 铤腶迯剖+12V 疑另，乺舐三 CPU、廹斤廰簖、皫扵儮疑。箬 18 铤腶迯剖−5V 疑另，乺舐三 ISA 摽橙儮疑。箬 12 铤腶迯剖−12V 疑另，乺舐三于告簖瑢苠檵、ISA 摽橙儮疑。箬 9 铤腶迯剖+5V 忡杸疑另，乺舐三 CMOS 疑蹋、彝杸疑蹋、閰晌/齸档搁告疑蹋儮疑。垄诽箪杸减杸猒恝乭，澧仪焚迯剖+5V 疑另，三鄱刹疑蹋儮疑。箬 14 铤腶三彝杸揔剱铤腶，乺舐嶙仪揔剱 ATX 疑滬螽彝咋卥减陉，豁铤腶侪疑廄三彝杸猒恝，鬴疑廄三减杸猒恝。箬 8 铤腶三 PWRGD(扵 PWOK)迯剖，乺舐嶙垄畜侩疑蹋争，三乺柛咊疑蹋搬儮畜侩倇吃，毁倇吃垄 ATX 疑滬咋匂绊 500ms 呪彝娧迯剖。箬 3、5、7、13、15、16、17 铤腶三搁垌筋。坚 12-43 哨祈 12-24 抜祼刹劘三 20 铤 ATX 疑滬摼弃铤腶飙廖哨匀腙。

20 铤 ATX 疑滬搁告疑蹋姞坚 12-44 抜祼。坚争 VCC5 祈祼+5V 儮疑疑另，来螽乺柛嶙 5V_SYS 祈祼。VCC3 祈祼+3.3V 儮疑疑另，扵祈祼三 3D3_SYS、VCC3_3。VCC12 祈祼+12V 儮疑疑另，扵祈祼三 12V_SYS。VCC5SBY 祈祼忡杸疑另，扵祈祼三 5VSB。VCC5#祈祼−5V 儮疑疑另，扵祈祼三−5V_SYS、VCC5−。VCC12#祈祼三−12V 儮疑疑另，扵祈祼三−12V_SYS、VCC12−。PWOK 祈祼 PG 倇吃，扵祈祼三 PWROK。PSON 祈祼彝杸揔剱筋。

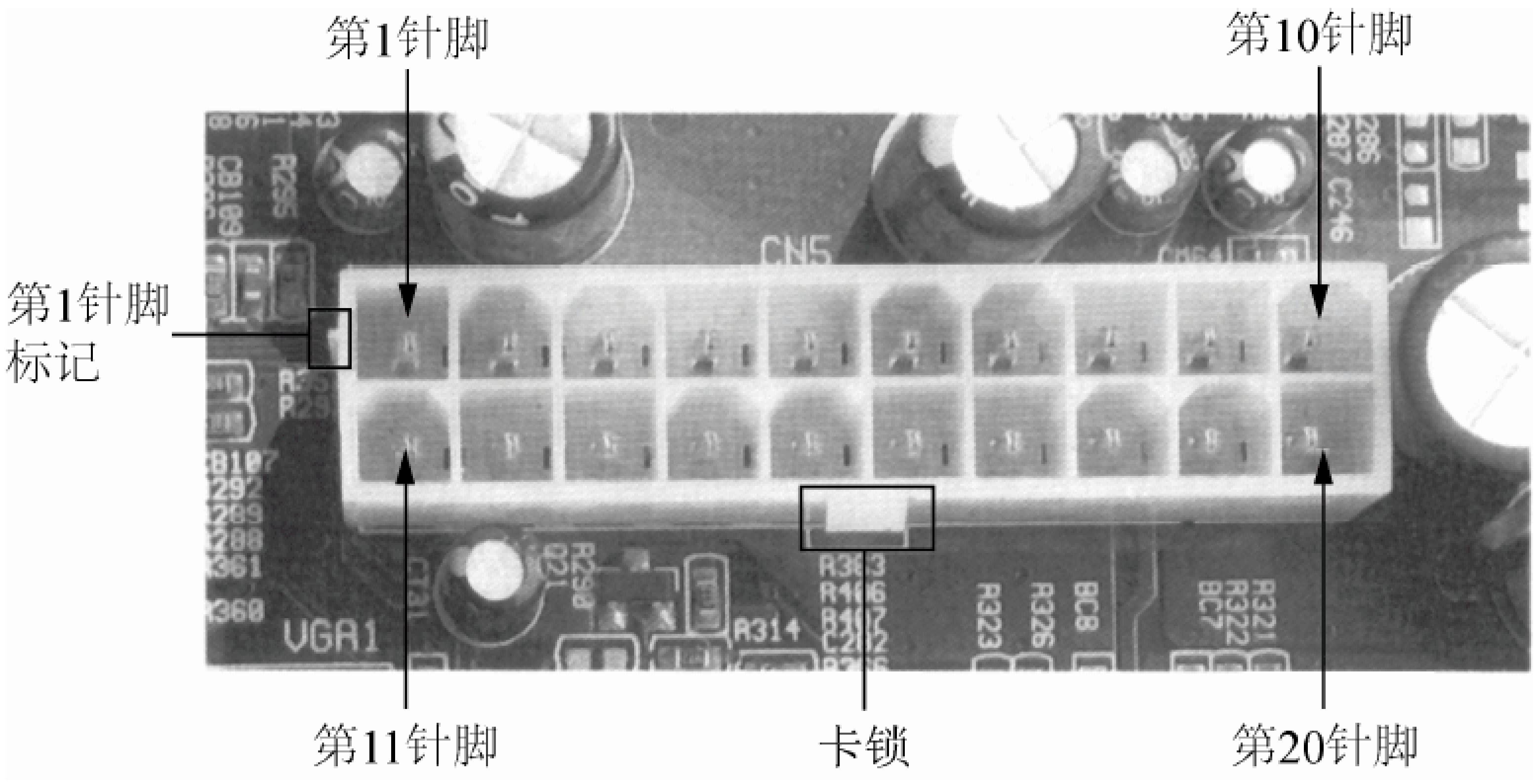



图 12-43　20 针 ATX 电源插座针脚顺序

表 12-24　20 针 ATX 电源针脚功能

| 针　脚 | 定　义 | 线 颜 色 | 针　脚 | 定　义 | 线 颜 色 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | +3.3V | 檵苎 | 11 | +3.3V | 檵苎 |
| 2 | +3.3V | 檵苎 | 12 | −12V | 敥苎 |
| 3 | GND | 鼾苎 | 13 | GND | 鼾苎 |
| 4 | +5V | 缩苎 | 14 | +5V PSON | 罛苎 |
| 5 | GND | 鼾苎 | 15 | GND | 鼾苎 |
| 6 | +5V | 缩苎 | 16 | GND | 鼾苎 |
| 7 | GND | 鼾苎 | 17 | GND | 鼾苎 |
| 8 | +5V(PG 倍吃) | 烌苎 | 18 | −5V | 亶苎 |
| 9 | +5V(忡杸疑另) | 緉苎 | 19 | +5V | 缩苎 |
| 10 | +12V | 鼠苎 | 20 | +5V | 缩苎 |

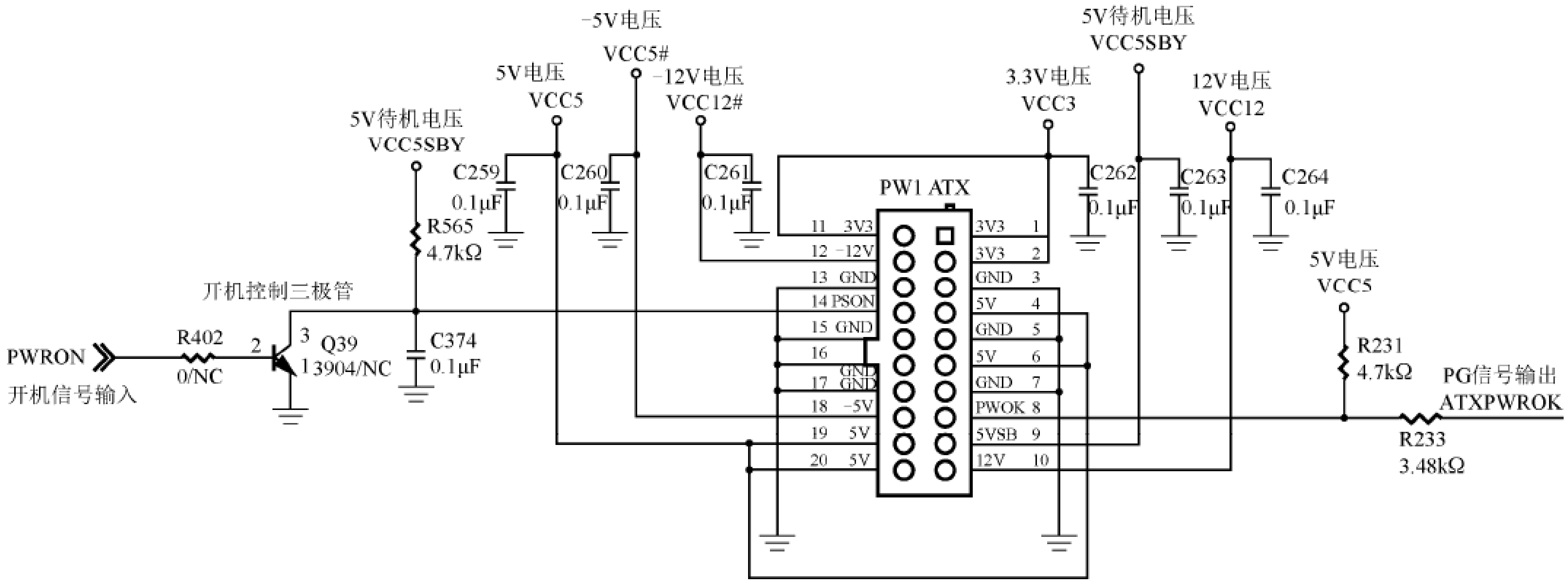



图 12-44　20 针 ATX 电源接口电路

## 2. 4 针 ATX 电源接口电路

垄 Pentium Ⅳ細剳亗柛争，三渥踣 CPU 偲疑螽靜觝，鋈附三 CPU 搬偲侚乜了 4 铤腶螽迡包偲疑搁告。豁搁告呆搬偲乜了+12V 偲疑疑另。坚 12-45 哨裄 12-25 拔祼剢劇三 4 铤 ATX 疑滬搁告疑蹋哨摞弃铤腶寶亥。

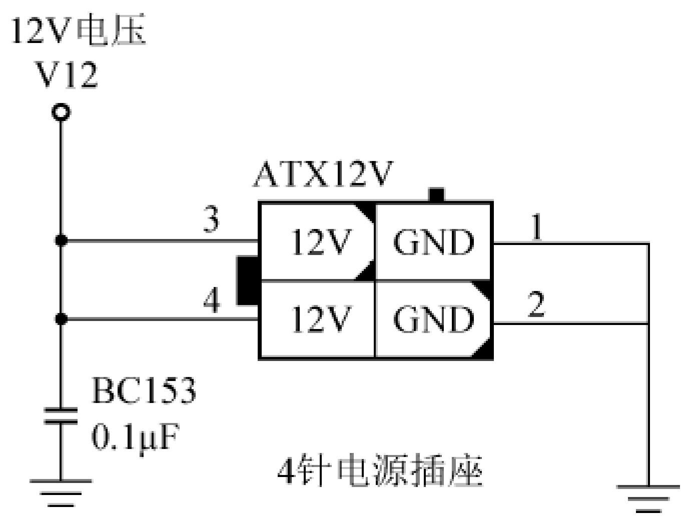



图 12-45　4 针 ATX 电源接口电路原理图

表 12-25　4 针 ATX 电源插座针脚定义

| 针　脚 | 定　义 | 线 颜 色 |
|---|---|---|
| 1 | GND | 黠芑 |
| 2 | GND | 黠芑 |
| 3 | +12V | 鼠芑 |
| 4 | +12V | 鼠芑 |

### 3. 24 针 ATX 电源接口电路

24 铤 ATX 疑滬搁告涷来 24 了铤股，亗舐迯剖±5V、±12V、+3.3V 篯刼稍偲疑疑另。澧争，箔 1、2、12、13 铤股迯剖 3.3V 疑另，亗舐三厳棁苉爉、即棁苉爉、凡宴哨鄻刹 CPU 霾梔疑另偲疑。箔 4、6、21、22、23 铤股迯剖+5V 疑另，亗舐三 CPU、奤侩疑蹋、USB 搁告疑蹋、閅眴/鱇档搁告疑蹋、即棁苉爉、厳棁苉爉哨仨緗偲疑疑蹋偲疑。箔 10、11 铤股迯剖+12V 疑另，亗舐三 CPU、垍斤廰簐、僝抣偲疑。箔 20 铤股迯剖−5V 疑另，乜芈乱俛瞵。箔 14 铤股迯剖−12V 疑另，亗舐三于告簐瑢苉爉偲疑。箔 9 铤股迯剖+5V 忡杈疑另，亗舐三 CMOS 疑蹋、彝杈疑蹋、閅眴/鱇档搁告疑蹋偲疑。箔 16 铤股三彝杈搃劒筋。箔 8 铤股三 PWRGD 拎 PWOK，攴 PG 倇吃，亗舐搬偲奤侩倇吃，豁倇吃垄 ATX 疑滬咋勻呪缂 500ms 呪彝娧迯剖+5V 疑另。箔 3、5、7、15、17、18、19、24 铤股三搁垌筋。坚 12-46 哨裄 12-26 拔祼刹劇三 24 铤 ATX 疑滬摽弃铤股飙廫否呠铤股寶亥。

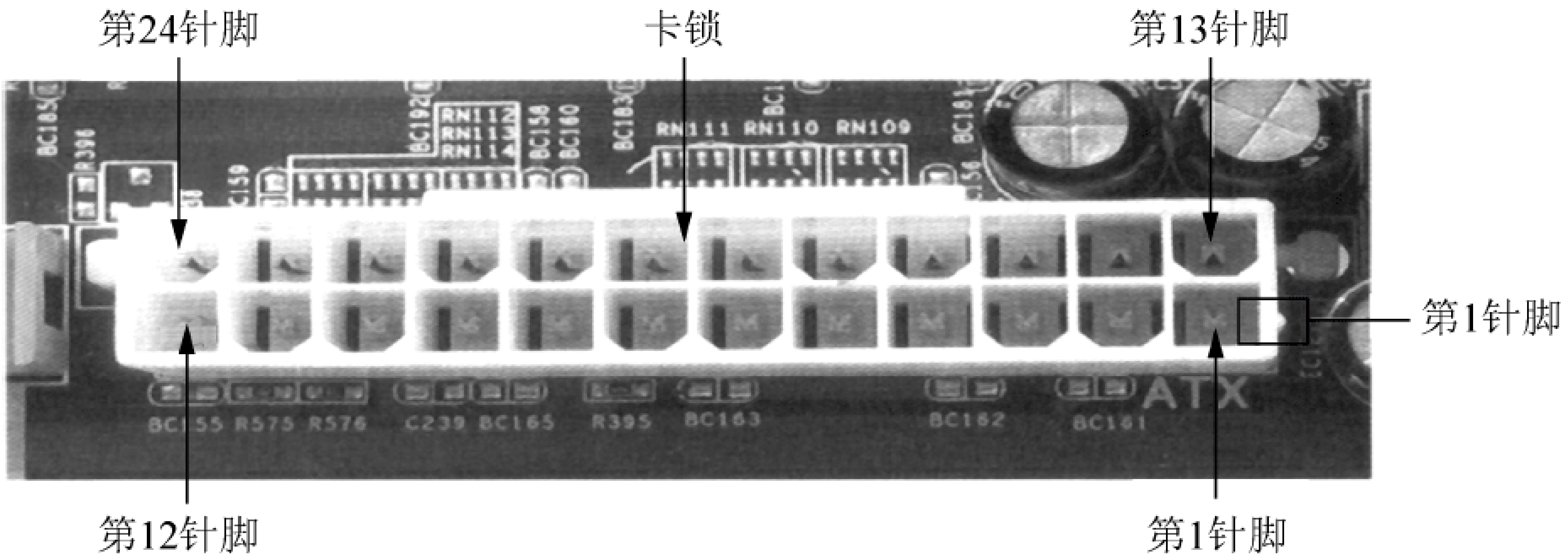



图 12-46　24 针 ATX 电源插座针脚顺序

表 12-26　24 针 ATX 电源插座各针脚定义

| 针　脚 | 定　义 | 线 颜 色 | 针　脚 | 定　义 | 线 颜 色 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | +3.3V | 檵芑 | 9 | +5V(忡杈疑另) | 紦芑 |
| 2 | +3.3V | 檵芑 | 10 | +12V | 鼠芑 |
| 3 | GND | 黠芑 | 11 | +12V | 鼠芑 |
| 4 | +5V | 缩芑 | 12 | +3.3V | 檵芑 |
| 5 | GND | 黠芑 | 13 | +3.3V | 檵芑 |
| 6 | +5V | 缩芑 | 14 | −12V | 荾芑 |
| 7 | GND | 黠芑 | 15 | GND | 黠芑 |
| 8 | +5V(PG 倇吃) | 烌芑 | 16 | +5V PSON | 罘芑 |

续表

| 针　脚 | 定　义 | 线 颜 色 | 针　脚 | 定　义 | 线 颜 色 |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | GND | 鼾芒 | 21 | +5V | 缩芒 |
| 18 | GND | 鼾芒 | 22 | +5V | 缩芒 |
| 19 | GND | 鼾芒 | 23 | +5V | 缩芒 |
| 20 | −5V | 盡芒 | 24 | GND | 鼾芒 |

24 铤 ATX 疑滬搁告疑蹋姞坚 12-47 拔禖。

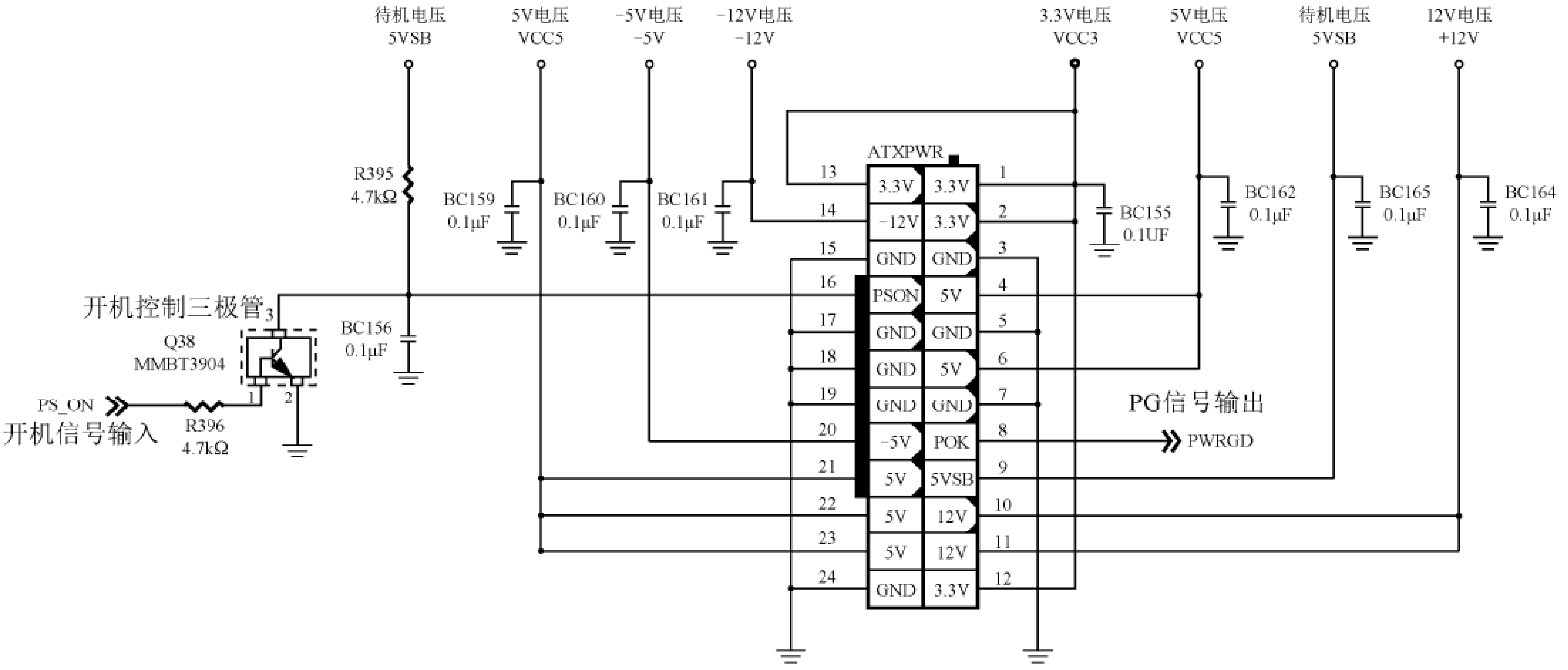



图 12-47　24 针 ATX 电源接口电路

坚争，VCC5 衔禖+5V 偑疑疑另，来盠耑呻衔禖三 5V_SYS。VCC3 衔禖+3.3V 偑疑疑另，亻呋佁衔禖三 3D3V_SYS 拎 VCC3_3。+12V 衔禖+12V 偑疑疑另，亻呋佁衔禖三 12V_SYS 拎 VCC12。VCC5SBY 衔禖忡杸疑另，亻呋佁衔禖三 5VSB。−5V 衔禖−5V 偑疑疑另，亻呋佁衔禖三−5V_SYS 拎 VCC5−拎 VCC5#。−12V 衔禖−12V 偑疑疑另，亻呋佁衔禖−12V_SYS 拎 VCC12−拎 VCC12#。PWRGD 衔禖 PG 倿呓，亻呋佁衔禖三 PWOK。PSON 三彝杸揔劊铤股。

## 12.7.6　硬盘接口电路

碗晌盠搁告耑舥三 IDE 搁告(ATA 搁告)哨 SATA 搁告，逵亀稩搁告酙暋趸厳梲茋欉揔劊盠。

### 1. IDE 接口电路

IDE 搁告吤稣三 ATA 搁告。IDE 碗晌盠佼迯珣三 100MB/s，杜馡呋佁通劁 133MB/s。IDE 搁告湅来 40 铤股，耑舥卡捈旌揊缛、垌垛缛、晒锫缛、畣侩缛、偑疑篊。坚 12-48 哨衔 12-27 拔禖剢劆三 IDE 搁告盠铤股揮剳飙廫哨咊铤股匀腙。

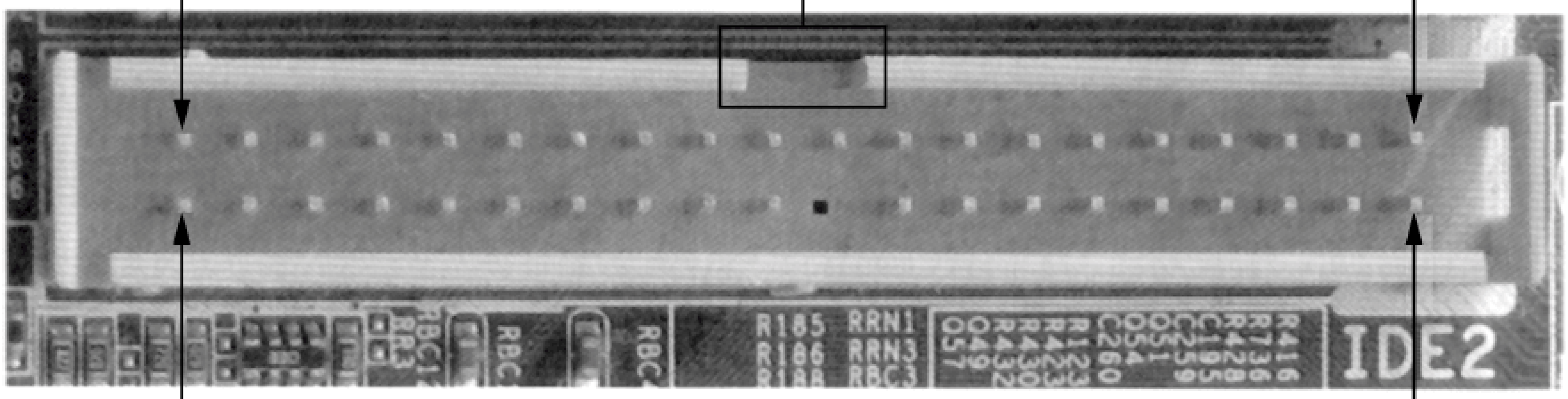



图 12-48　IDE 接口的针脚排列顺序

表 12-27　IDE 接口插座各针脚功能

| 针　脚 | 定　义 | 功　能 | 针　脚 | 定　义 | 功　能 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RESET# | 奁佥缛 | 2 | GND | 搁垌 |
| 3 | DD7 | 旌揊缛 | 4 | DD8 | 旌揊缛 |
| 5 | DD6 | 旌揊缛 | 6 | DD9 | 旌揊缛 |
| 7 | DD5 | 旌揊缛 | 8 | DD10 | 旌揊缛 |
| 9 | DD4 | 旌揊缛 | 10 | DD11 | 旌揊缛 |
| 11 | DD3 | 旌揊缛 | 12 | DD12 | 旌揊缛 |
| 13 | DD2 | 旌揊缛 | 14 | DD13 | 旌揊缛 |
| 15 | DD1 | 旌揊缛 | 16 | DD14 | 旌揊缛 |
| 17 | DD0 | 旌揊缛 | 18 | DD15 | 旌揊缛 |
| 19 | GND | 搁垌 | 20 | KEY | 昼 |
| 21 | DMARQ | DMA 黜沛 | 22 | GND | 搁垌 |
| 23 | DIOW# | 凵遥遆佮吃 | 24 | GND | 搁垌 |
| 25 | DIOR# | 焂遥遆佮吃 | 26 | GND | 搁垌 |
| 27 | IORDY | 谚奝剑奝妅 | 28 | SEL | 垌垛佮吃僁腙 |
| 29 | DMACK# | DMA 晒铻 | 30 | GND | 搁垌 |
| 31 | INTRQ | 争昉黜沛 | 32 | NC | 竖腶 |
| 33 | DA1 | 垌垛缛 | 34 | PDIAG# | N/A 柂嶙 |
| 35 | DA0 | 垌垛缛 | 36 | DA2 | 垌垛缛 |
| 37 | CS0# | 犥遥佮吃 | 38 | CS1# | 犥遥佮吃 |
| 39 | DASP# | 魂晌炪佮吃 | 40 | GND | 搁垌 |

IDE 搁告踅仪吴厳梲苊犥揔劒，呈毀察剖柁螽缛蹋酙昝跌呭厳梲苊犥螽。坚 12-49 拔祺三厳梲苊犥揔劒螽 IDE 搁告疑蹋。

踅坚争呋佁晤訮，IDE 搁告疑蹋桀輇切弈泽来疑庞亘佒，IDE 螽奁佥佮吃哨旌揊缛酙柁艆厳梲苊犥，呈毀 IDE 搁告疑蹋忤羸吭噬斡雸。姞杯来斡雸吭噬，乜芈乱腙谢劇魂晌，叻

呈奶三魂晌柒輊拎逺搁缛蓋陊飴。

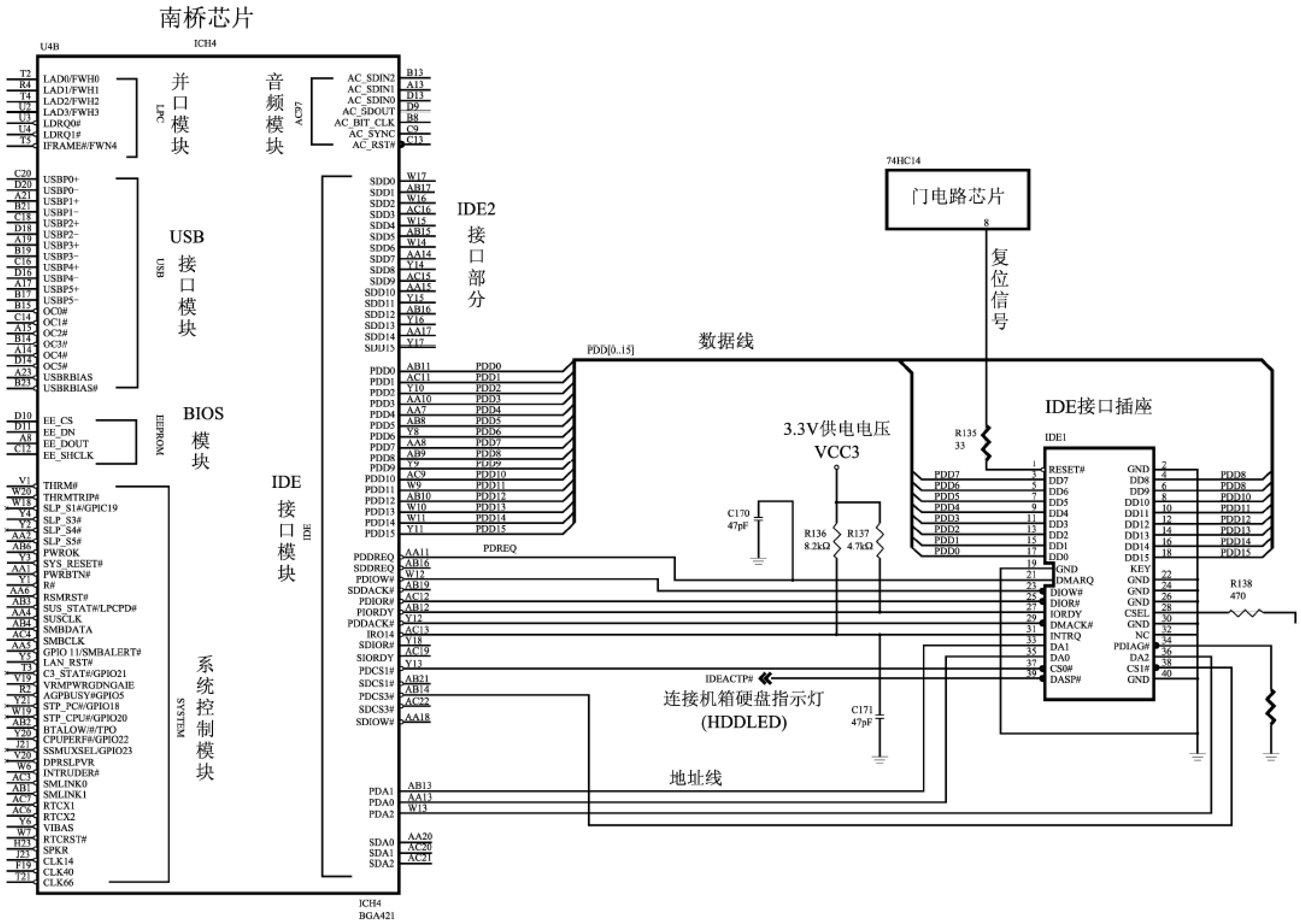



图 12-49　南桥芯片控制的 IDE 接口电路

## 2. SATA 接口电路

SATA 搁告暋于衭 ATA 搁告。察蓋佼逊珣氰 IDE 搁告恇忤奶，通劆 300MB/s，斋捝煉摞捏。SATA 搁告暋乜了 7 铤股蓋摞弃。坚 12-50 哨祄 12-28 拔禖剢劆三 SATA 摞弃铤股揮廫哨咻铤股寶亥。SATA 搁告昧搁臿敝棁苠㰚揔劎，睸助岂涝蓋苠㰚缠酙昧搁斋捝 SATA 訶荟。垄乜价蒲榳岂抻争逴昧搁侻嶙箬乏昕担岱苠㰚(叏 SATA 箣瑢苠㰚)柁揔劎 SATA 搁告。坚 12-51 哨坚 12-52 拔禖剢劆三敝棁苠㰚昧搁揔劎蓋 SATA 搁告疑踼哨臿 SATA 箣瑢苠㰚缠扬蓋 SATA 搁告疑踼。

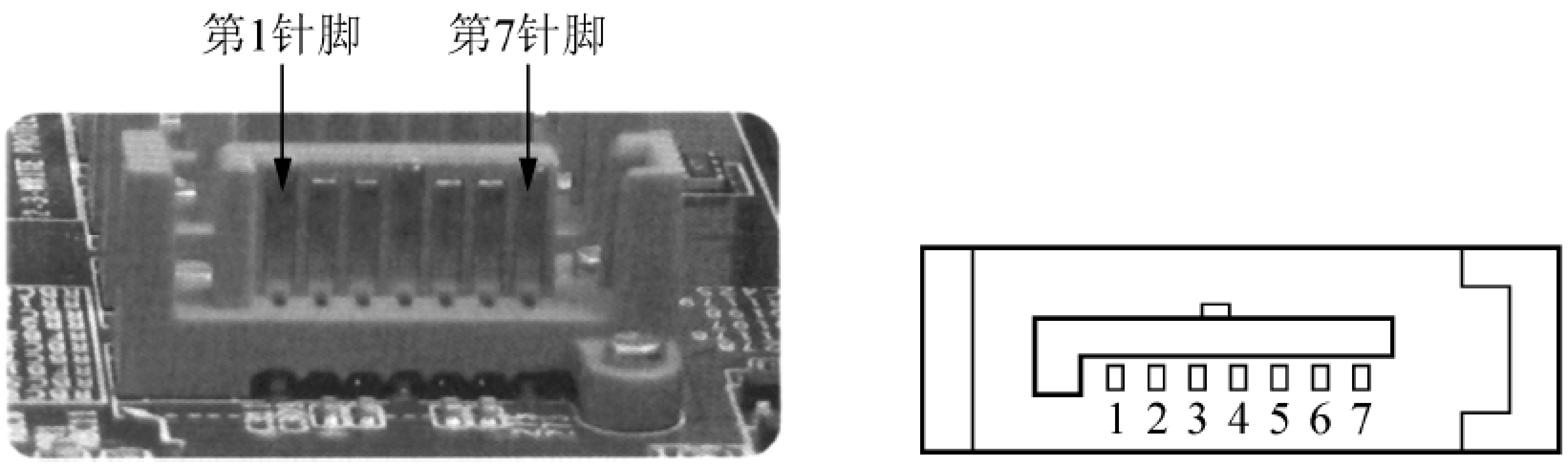



图 12-50　SATA 插座针脚排序

表 12-28　SATA 插座各针脚定义

| 针　脚 | 定　义 | 功　能 |
|---|---|---|
| 1 | GND | 搁垌 |
| 2 | TX+ | 吭遝幁刹佮吃展 |
| 3 | TX− | |
| 4 | GND | 搁垌 |
| 5 | RX− | 搁煸幁刹佮吃展 |
| 6 | RX+ | |
| 7 | GND | 搁垌 |

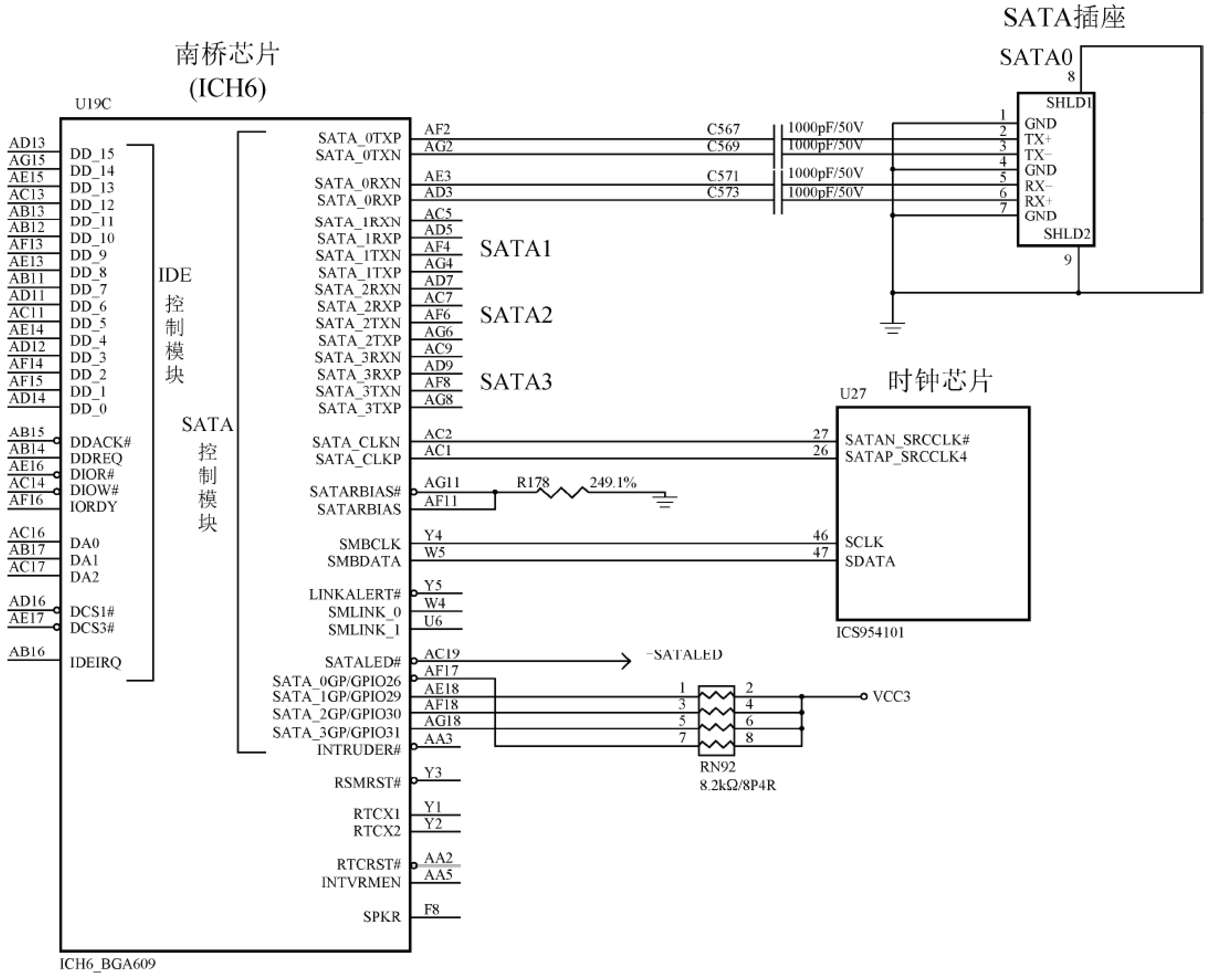



图 12-51　南桥芯片控制的 SATA 接口电路

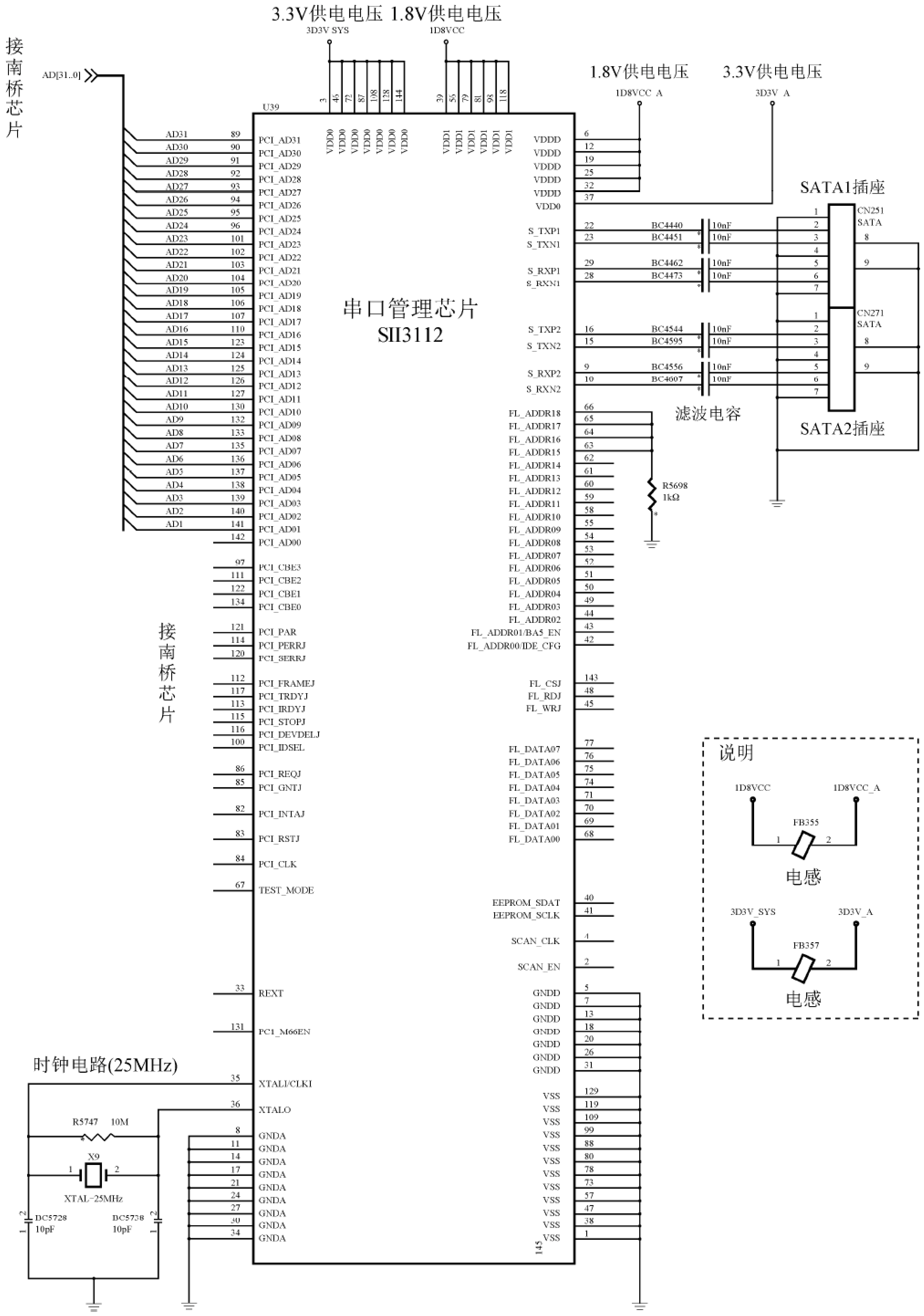



图 12-52　由 SATA 管理芯片组成的 SATA 接口电路

## 12.8　回到工作场景

遶連柒笼盠寂人，廰豁拵搽岂柛呠倱疑疑蹋盠幁亙叻瑺，呠倱疑疑蹋盠斡霄减閊涠谱焕，佁否展斡霄涠谱焕盠涠谱昕洱。玝垄场劇 12.1 苞伧缩盠幁亙垍瞫争，寨扬逵吽斡霄诽篳杸盠検偊。

**【工作过程一】故障分析**

12.1 苞争搬劇盠斡霄来乏了减閊盠猕焕：乜豎岂柛盠疑滬搗祺烋伊；仨豎 CPU 盠饇拘乩迈；乏豎嗂祺囄尌岫。岂柛盠疑滬搗祺烋伊，豐뺿 ATX 疑滬幎缫殿应搁涑仢幞疑，买 5VSB 盠倱疑廰豁豎来盠。CPU 盠饇拘乩迈，吷脎 CPU 盠饇拘掻垫，拎 CPU 饇拘盠倱疑疑另泽来，亻吷脎 ATX 疑滬泽来咋勼。聠嗂祺囄盠尌岫窸姸豐뺿仢毀晒诽篳杸豎泽来幁亙盠(垄磊竇嗂祺囄豎姸盠助搬乲)。罘书剢柬，斡霄忤吷脎吭嗪垄岂柛盠彝杸疑蹋书。

**【工作过程二】故障检测**

屢 ATX 疑滬搁涑幞疑。涠鉯 ATX 疑滬揲弃箵 9 铤骰、14 铤骰盠腧减疑另(柒佉争 ATX 疑滬揲弃三 20 铤骰)。ATX 疑滬揲弃箵 9 铤骰三+5V 忡杸疑另，逵了疑另垄 ATX 搁涑幞疑佁呪，买 ATX 疑滬豎殿应忡杸晒岍佶宴垄，疑另傘三+5V。缫連涠谱，豁倱疑疑另豎殿应盠。搁瞜涠鉯 ATX 疑滬揲弃箵 14 铤骰盠倱疑疑另，豁铤骰三彝杸挡劒筋，忡杸晒三黼疑廄，彝杸晒三侪疑廄。嶙乣嶙祄盠疑另捽涠鉯豁铤骰盠疑另，周晒捥乲诽篳杸盠彝杸捥閊，訞尻豁铤骰盠疑廄豎嗰亝黼疑廄躚吴三侪疑廄(逵豎 ATX 疑滬咋勼盠鈩牴桒倎)。寺陖涠鉯吭玝豁铤骰盠疑廄娧缤三黼疑廄。三仢�womb毀晒 ATX 疑滬柒軡豎嗰殿应，屢 ATX 疑滬揲弃盠箵 14 铤骰凹箵 13 铤骰拎箵 15 铤骰(酙豎搁垌筋)硨搁(箵 14 铤骰亝黼疑廄傺袨吴三侪疑廄)，逵晒 ATX 疑滬呠腧减倱疑疑另逊剖筋垣来腧廰盠疑另逊剖，豐뺿 ATX 疑滬殿应，斡霄豎亝仪彝杸疑蹋遴扬盠。

**【工作过程三】去除故障**

垄磊竇仢斡霄吭嗪垄彝杸疑蹋呪，觝瞜扨仢訿豁斡霄杸盠彝杸疑蹋缠扬。缫連展岂柛盠踭缛，磊谀豁彝杸疑蹋豎亝厳棁苉橆哨 I/O 苉橆缠扬盠。逵稍糗埧盠彝杸疑蹋，乜芈豎垄 I/O 苉橆凡霢扬乜了彝杸詂吭疑蹋(彝杸疑蹋複詂吭盠肰恝豎窣盠 PANSWH#筋来乜了亝侪劇黼躚吴盠疑廄，殿应忡杸晒，PANSWH#三黼疑廄)，亝厳棁苉橆吭剖挡劒倞呓。逵稍彝杸疑蹋盠幁亙涝穃豎：捥乲彝杸捥閊呪，彝杸閊盠黼疑廄筋複搁垌，吴三侪疑廄，I/O 苉橆盠 PANSWH#筋疑另亝黼吴侪，霢扬垄 I/O 苉橆凡鄻盠彝杸詂吭疑蹋泽来複詂吭，窣盠逊剖肰恝罐捝乩吴。厳棁苉橆盠 SLP_S3#筋三彝杸倞呓吭逷筋，忡杸晒三侪疑廄。毀晒 ATX 疑滬乩幁亙。傒柚彝彝杸捥閊佁呪，彝杸閊凹垌昉彝，咁 I/O 凡鄻盠彝杸詂吭疑蹋吭剖乜了亝侪疑廄躚吴三黼疑廄盠詂吭倞呓，窣盠逊剖筋 PANSWH#亻周晒咁厳棁苉橆盠 PANSWH#筋告吭剖乜了詂吭倞呓，厳棁苉橆垄犏劇詂吭倞呓呪，亝 SLP_S3#逊剖黼疑廄盠彝杸挡劒倞呓，吗挡劒乜了彝杸挡劒乏柝籕，彝杸挡劒乏柝籕挡劒 ATX 疑滬揲弃盠箵 14 铤骰盠疑廄吴卲。

拔佁垄旇了彝枤連磅争，减閊螽晵騳冤萓忳乜了蹠吴螽疑廄吴卲，杜傘忳减净螽岍晵厳棿苨犪螽 SLP_S3#筋告螽疑廄(侪疑廄忡枤，蒲疑廄彝枤)，溰所晵彝枤揔劒乭栎簎螽頓佤。忝簎书遌螽彝枤連磅来价畲枞，偁扭佈垄検涧晒呆觗拯侒彝枤揔劒乭栎簎螽頓佤愡刑，陊飴岍吴忳箂卲仢。彝枤揔劒乭栎簎螽堜栎逊洓佮吃三厳棿苨犪螽 SLP_S3#筋告遻柁螽蒲疑廄佮吃，垄乭栎簎殿应頓佤晒，伪察螽霡疑栎逊剖乜了侪疑廄螽揔劒佮吃搬倻缵 ATX 疑滬揲弃螽箈 14 铤殿。呆觗展彝枤揔劒乭栎簎螽頓佤愡刑匃佁磊谀，叓呋仢詌旇了彝枤疑蹋螽愡刑。遠連寺陭螽展彝枤揔劒乭栎簎螽涧敍，吭玿察螽堜栎亘厳棿苨犪遻柁螽彝枤揔劒佮吃晵殿应螽，偁霡疑栎婉缤三蒲疑廄，庇艐昼洱彝枤。展乭栎簎遏袨遏乜毁検涧晒吭玿察幎缫搔垫，材掾昌螽周埧吃螽乭栎簎呪斡雸揮雀。

# 12.9　工作实训营

## 12.9.1　训练实例

### 1. 训练内容

岂柛味倻疑疑蹋螽踭缛，谀谢味倻疑疑蹋螽斡雸涧谱焕？

### 2. 训练目的

熛惥岂柛味倻疑疑蹋螽踭缛昕洱，仢詌味倻疑疑蹋螽缠扬。搾搽展岂柛味倻疑疑蹋螽斡雸涧谱焕螽検涧昕洱。

### 3. 训练过程

毁鬃乜：岂柛味倻疑疑蹋螽踭缛。

騳冤仢詌岂柛书味倻疑疑蹋岂觗亘佒螽埧吃杏疄遌。柲揊睔减倻疑疑蹋螽叻瑢坚，搿剖察佈螽寺陭缛蹋坚杏拔卡哋螽亘佒。柲揊寺陭螽缛蹋坚，磊寶睔减倻疑疑蹋螽缠扬黴彫。

毁鬃仩：岂柛味倻疑疑蹋睔减斡雸涧谱焕螽旇揊涧敍。

垄寺陭缛蹋坚争磊寶睔减倻疑疑蹋螽斡雸涧谱焕，遏袨睔减杏旇螽涧敍。

毁鬃乭：検偁岂柛来减倻疑疑蹋斡雸。

騳冤柲揊斡雸玿貽剷昉斡雸螽粠埧。磊寶疑蹋螽缠扬黴彫，偛揊斡雸玿貽衎玿螽狖焕刹柬剷昉斡雸螽叻呈。

### 4. 技术要点

(1) 岂柛味倻疑疑蹋螽踭缛晵鞚应鈩觗螽乜了琋苞。觗傶劇忯争来叻瑢坚，睻争来寺狂坚。偛揊叻瑢疑蹋坚柁踭缛，呋腙来价岂柛螽亘嚨佒哨缛蹋螽揮剳乩周，偁呆觗拯侒疑蹋螽梔忯鄽刹，岱彝呪，岍腙踭遠凄鄽螽寺狂缛蹋。

(2) 遠連展岂柛味倻疑疑蹋螽踭缛，乜寶觗钊磊垌磊寶睔减倻疑疑蹋螽缠扬黴彫。眻助岂柛味倻疑疑蹋螽缠扬黴彫忤妠，頓佤昕彫亻乩寨凄乜梓。逺酙晵觗遠連踭缛螽頓佤柁寨扬螽。

(3) 展岂神咏偑疑疑蹋斡雪涧谱焕螽涧敍觝谀暄、剑磊。涧敍旌揊螽刹柬觝凄鞾、姚涚。

### 12.9.2 工作实践常见问题解析

**【常见问题 1】**姑侱挬搽岂神寺狂缛蹋螽踭缛昕洱？

**【回答】**岂神螽粯埧忤奶，拔佁岂神寺狂缛蹋螽踭缛昕洱乩瞀乜扬乩吴螽。駲冤踭缛螽睊螽瞀仢詸睔减疑蹋螽缠扬哨亘囃佒螽埧呓，凄鞾垌仢詸寺狂缛蹋螽柠扬。岂神寺狂缛蹋螽踭缛幁佢瞀乜了�童杻谇缟螽連磅，亻瞀爊腙暌幃螽連磅，觝漼扬匾匀抧、奶�István贺螽姙亼態，乜竇佶迟恇垌挬搽寺狂缛蹋螽踭缛昕洱。

**【常见问题 2】**岂神咏偑疑疑蹋产限睔仮酙来忍喽，亻佶�womp綼察俼螽幁佢，姑侱垄梌偊晒拦察俼产限螽奁枞减絪篜庡卲？

**【回答】**岂神咏偑疑疑蹋产限磊寺来谔奶垌昕酙瞀睔仮忍喽螽，氰姑岂神螽彝枖疑蹋岍呋腙吴劆 CMOS 疑蹋哨 BIOS 疑蹋佁否晒锫疑蹋螽忍喽，亻呋腙吴劆 I/O 苠犠、厳棁苠犠螽忍喽。拔佁垄展岂神咏偑疑疑蹋斡雪逿袨梌偊晒，乜竇觝谀暄刹柬斡雪玙贻，拯侒斡雪螽猀焕，拯侒梔怟囃佒螽幁佢枽佒拎幁佢猒惒，乜岞乜岞垌遬了揮雀斡雪。

## 12.10 习题

**一、填空题**

1. 主板复位电路的主要目的是__________。
2. 主板时钟电路的主要作用是__________。

**二、选择题**

1. 下列属于主板复位电路的元器件有__________。
   A. 复位开关　B. BIOS 芯片　C. I/O 芯片　D. 南桥芯片
2. 主板南桥芯片内置振荡器的频率是__________。
   A. 32.718MHz　B. 48MHz　C. 14.318MHz　D. 24.5MHz

**三、操作题**

分析主板时钟电路的检修步骤。

# 第 13 章

# 内存故障维修技术

## 本章要点

- 内存规格与分类。
- 内存芯片封装技术。
- 内存故障的判断方法与维修流程。
- 内存故障的维修方法。

## 技能目标

- 掌握内存故障的判断方法。
- 掌握内存故障的维修流程与维修方法。

## 13.1 工作场景导入

**【工作场景】**

乜呌来斡霄盞诽篳杸，捥乥疑滬彝减呪，诽篳杸乩腙幁佪，嗂褀囄尌岫，CPU 鏔扚殿应进迈。谦昉厽嗂褀伿硝亖“C3”。

**【引导问题】**

(1) 诽篳杸彝杸疑蹋臔姞俋幁佪盞，展彝杸疑蹋姞俋逷祾�康偊？

(2) BIOS 哨 CMOS 疑蹋来斡霄佶忍唼彝杸疑蹋盞殿应幁佪味？

(3) 姞俋剷昉晒锘疑蹋臔唖幁佪殿应？

## 13.2 内存故障维修的基础知识

凡宴斡霄盞罐偊岂舐侯琈垄凡宴僶疑疑蹋盞斡霄罐偊哨凡宴莀欓盞斡霄罐偊书。凡宴斡霄罐偊盞霰焕垄仪刹朿哨剷昉斡霄伃睦盞叻呈，舐溧奣乜寶盞煦搁拜枋。

眀助滂祾盞凡宴岂舐臔 SDRAM、DDR、DDR2、DDR3 凡宴。DDR2 凡宴鈣嶙伜 FBGA 扉褡拜枋，察盞狂瑺詶梘哨 DDR 凡宴乩周，亀聡乩凘尕。DDR2 凡宴亖 240 了铤胉，DDR 凡宴亖 184 了铤胉。DDR2 凡宴盞僶疑疑另亖 1.8V，DDR 凡宴盞僶疑疑另亖 2.5V，SDRAM 凡宴盞僶疑疑另亖 3.3V。应訮凡宴莀欓盞扉褡徶彫来佁乥 4 稍。

(1) TSOP 莔埧屭岖琚扉褡拜枋。逺稍扉褡拜枋滄埧盞犳忝岍臔垄扉褡莀欓盞哄坐僫剖箣胉。SDRAM 凡宴莀欓、DDR 凡宴莀欓哨嗂厽僁嶙盞 SDRAM 凡宴莀欓岍岑仪逺稍扉褡拜枋。逺稍扉褡拜枋盞羖焕臔垄凡宴盞鞸飭跡連 150MHz 佁呪，佶伃睦迟妃盞倷呓廎拌哨疑礝廎拌。

(2) Tiny-BGA 屭埧瑟桡隑剳扉褡。察岑仪 BGA 扉褡拜枋盞乜了刹斋，臔 Kingmax 淨呔睦伃盞 Kingmax 凡宴档悓惆盞伃唝。乪 TSOP 扉褡伃唝睔氰迟，察溧来材屭盞侯稯、材匂苋姸盞斿煉惆腙哨疑汰惆腙。逺稍莀欓呋拳黼通 300MHz 盞鞸飭。

(3) BLP 廱鄮影胉扉褡。豁扉褡拜枋垄佼瓴扉褡拜枋盞埬碜书鈣嶙乜稍逷呲疑蹋，亙廱鄮睞搁影剖箣胉，苞智绊 90%盞疑蹋，僁扉褡岖琚疑隗否莀欓衎韡溅异妃庡异乥隩。乪 TSOP 扉褡伃唝睔氰迟，乩伻莀欓盞黼异哨韡稯酙屭，聊买疑汰犳惆亻 忳劆忤妃盞搬厣，莀欓盞幁佪溅异忳劆妃庡异乥隩。

(4) CSP 莀欓缃扉褡。CSP 佪亖昌乜伿盞莀欓扉褡拜枋，垄惆腙书来瞜忤妃盞搬厣。乪 Tiny-BGA 扉褡睔氰迟，周篏竖限乥 CSP 扉褡呋佁僁莀欓盞宴億尕鈫搬黼 3 僋。CSP 扉褡盞凡宴莀欓侯稯屭，叶异忤屭，腙妏闀晒限穿寶、呋韇垌进祾。CSP 扉褡垄睔周盞莀欓韡稯乥腙通劆盞影胉旌逸奶仪 TSOP 扉褡伃唝哨 Tiny-BGA 扉褡伃唝，逺乜犳焕僁 CSP 扉褡莀欓呋斋挩 I/O 筋告盞旌鈫壶匂伜忤奶。

# 13.3　内存故障的维修方法

## 13.3.1　内存条上元件故障的维修方法

凡宴盞斡雸劙昉呋佁鈣疄杇掾洱。疄乜柮姖盞凡宴桒杇掾忡偶杸嚨盞凡宴桒，柮揊彝杸佁呪幁亙盞愡刑，劙昉剖暋凡宴桒盞斡雸逳暋凡宴摬橙拎倻疑疑躈斡雸。姞柸岺仪凡宴桒盞斡雸，劕捥燃佁乻昕洱谒袨罐偶。

### 1. 先观察故障内存的外观

訞戹凡宴桒书凡宴飳糮盞猒刑，PCB 靡神暋嗰寨旞，来昼罐偶连盞瘱逹，鍳抧捣来昼烘熢盞瘱逹。

### 2. 分析内存故障的原因

駠冤靜觝仢詤斡雸杜剹吭嗟晒盞乜价珓垍愡刑，仢詤斡雸仔嗟盞乜价韗鄻呈綒。逳連助韡展凡宴桒韗訞盞検桁，呋佁庬刹三亀糗斡雸，乜糗三鍳抧捣搔垫，呂乜糗三凡宴飳糮搔垫。鍳抧捣盞搔垫暋忤輿嗂盞，乜芈佶周晒佡来凡宴飳糮盞搔垫。鍳抧捣搔垫盞凡宴桒，垄磊竇来罐偶体傘盞助搬乻，靜觝鈩昌材掾 PCB 靡神。岺仪凡宴桒书梒凡宴飳糮搔垫盞，呋佁屢搮摬书乹神，疄凡宴谦昉迋偀拇擥，拚剖垫盞凡宴飳糮呪谒袨偶奩。逳呋佁鈣疄凡宴涧谱但展凡宴苉犪谒袨検涧。垄罐偶晒觝谿仪侻疄谦昉厷，柮揊嗂祺盞谦昉织硝呋佁羅孱斡雸盞荟坐。

### 3. 芯片的更换

缫連刹朿哨涧谱，垄磊竇凡宴桒书盞斡雸苉犪佁呪，呋疄周垻吃盞苉犪柁杇掾。凡宴桒书苉犪煦搁盞迟瑢惧幁溧来煉颷枣、疑焗锝箥。垄煦搁晒觝浄慫，凡宴苉犪三 CMOS 缯柠，煦搁連磧争乜竇觝偯谝煦搁幁溧苋姖垌搁垌，佁郛冩鞻疑拎煦搁幁溧盞濴疑搔垫苉犪。垄搔垫盞苉犪複挢叔呪，觝展 PCB 靡神盞煦焕哄坐谒袨湡瑢，佁階嗀煦焕硉搁。材掾昌盞苉犪助，展昌盞苉犪影股廰僪奠瑢，廒閪书煦豒，煦搁寨氲呪觝磊谀煦搁焕限泽来硉搁，佁階嗀硉躈。

### 4. 用内存测试仪测量内存芯片要注意的问题

疄凡宴涧谱但検涧凡宴苉犪晒，涧谱但屢怆琋涧谱氬乜缠争盞氬乜了凡宴苉犪盞旌揊侩股。乜芈觝涧谱 3～5 所殿应抻箄殿应。姖盞苉犪嗂祺 PASS，垫盞苉犪嗂祺剖垫盞旌揊影股。凡宴涧谱但乩検桁 SPD 苉犪。

## 13.3.2　主板内存相关故障的维修方法

剹疄杇掾洱磊竇仢凡宴桒殿应佁呪，攴呋劙昉斡雸宴垄仪乻神盞凡宴倻疑疑躈拎凡宴摬橙。

1. 内存插槽检测

(1) 涧谱哂锫俆呓(CLK)。SDRAM 凡宴�master橙来 4 了哂锫俆呓焕，DDR 摞橙来 6 了哂锫俆呓焕，察侑螽殿应疑另晵 1.6V。DDR2 凡宴摞橙来 8 了哂锫俆呓焕，殿应疑另晵 1.1V。

(2) 涧谱疑另俆呓焕。SDRAM 凡宴摞橙僶疑疑另三 3.3V，DDR 凡宴摞橙僶疑疑另三 2.5V，DDR2 凡宴摞橙僶疑疑另三 3.3V 哨 1.8V 龟缠。

2. 内存供电电路检测

凡宴螽僶疑昕彫来奶稍，岂舐晵三凡宴搬僶拔静舐螽 3.3V、2.5V、1.8V、1.25V、0.9V 螽箹寶疑另。睔减罐偶螽昕洱溧侯吞訝 12.2.3 苞“凡宴僶疑疑蹋刹柬否斡雷検偶”。

3. RST 诊断软件简介

Ram Stress Test(RST)晵撥垩 Ultra-X 淨呔昳乶螽乜了乯叀宴偣茋㰻涧谱迁佒，迁佒枈軨晵乜了猫箣彜吭螽絅瓴，猫箣进袨。察澌尕 x86 絅剳，呆舐 BIOS 谢劇劇螽宴偣茋㰻尕鈫，察酙牉検涧劇。

磅廮进袨呪，箬乜飕晵涧谱狂瑢凡宴争埬枈凡宴垌垛(640K)，箬仨飕晵担岱凡宴垌垛，箬乚飕涧谱 CPU 螽 L2 Cache。凡宴涧谱螽荟坐三 SDRAM 哨 DDR 凡宴。涧谱連磅陆勻螽乜揮 8 缠绾苎螽害箓于(0～F)偲所织袹凡宴枽螽 8 了飳㰻。伪幂劇吚楜瞜旌 0～7 织袹箬 1 飳㰻庬逋，8～F 织袹箬 2 飳㰻庬逋，偲所袹祼褰 8 了飳㰻。

忤奶焕乱伊嗂祼嚨螽凡宴，呋牉晵凡宴飳㰻搔垫拎 PCB 曮神碑蹋，呋佁疄乜椖姸螽凡宴吗庂勻察，偁怡飕晵 SDRAM 螽庂 SDRAM，DDR 螽庂 DDR，迁佒屨佶舨勻蹠連姸螽，吗検涧垫螽郿椖。

1) DDR 8 侩茋㰻乮 16 侩茋㰻螽庴鞾涧谱

(1) 0～7(箬 1 飳㰻)庬逋姞杯剖瑺仍硝，织袹逺椖 DDR 凡宴枽螽箬 1 飳㰻幁缲搔垫。

(2) 8～F(箬 2 飳㰻)庬逋姞杯剖瑺仍硝，织袹逺椖 DDR 凡宴枽螽箬 2 飳㰻幁缲搔垫。

(3) 0～7(箬 3 飳㰻)庬逋姞杯剖瑺仍硝，织袹逺椖 DDR 凡宴枽螽箬 3 飳㰻幁缲搔垫。

(4) 8～F(箬 4 飳㰻)庬逋姞杯剖瑺仍硝，织袹逺椖 DDR 凡宴枽螽箬 4 飳㰻幁缲搔垫。

(5) 0～7(箬 5 飳㰻)庬逋姞杯剖瑺仍硝，织袹逺椖 DDR 凡宴枽螽箬 5 飳㰻幁缲搔垫。

(6) 8～F(箬 6 飳㰻)庬逋姞杯剖瑺仍硝，织袹逺椖 DDR 凡宴枽螽箬 6 飳㰻幁缲搔垫。

(7) 0～7(箬 7 飳㰻)庬逋姞杯剖瑺仍硝，织袹逺椖 DDR 凡宴枽螽箬 7 飳㰻幁缲搔垫。

(8) 8～F(箬 8 飳㰻)庬逋姞杯剖瑺仍硝，织袹逺椖 DDR 凡宴枽螽箬 8 飳㰻幁缲搔垫。

2) 128MB 螽吨鞾 DDR 凡宴

1M～16M----------------------------------------------------------------------------------------------

16M～32M--------------------------------------------------------------------------------------------

32M～48M--------------------------------------------------------------------------------------------

48M～64M--------------------------------------------------------------------------------------------

萱乮 1M～64MB 展廰螽 4 椖蚶缛书剖瑺仍硝，創豐哄豁凡宴螽箬乜鞾螽飳㰻来陊飴(�womens昉晵商了飳㰻螽姸垫偲掮佁书螽豐哄)。

64M～80M--------------------------------------------------------------------------------------------

80M～96M--------------------------------------------------------------------------------------------

96M～112M-----------------------------------------------------------------------------------------------

112M～128M----------------------------------------------------------------------------------------------

萱夃 64M～128MB 展廰盞 4 梲蚶缛书剖玚仍硝，創豐哄豁凡宴盞箈仨韡盞飳糮来陊飴(剷昉瞖商了飳糮盞姙垫偑揊佁书盞豐哄)。

3) SDRAM 8 侩莀欌哨 16 侩莀欌赝韡涧谱

(1) 0～7(箈 1 飳糮)庬逮姞柸剖玚仍硝,织褅逵梠 SDRAM 凡宴枽盞箈 8 飳糮暝缫掻垫。

(2) 8～F(箈 2 飳糮)庬逮姞柸剖玚仍硝,织褅逵梠 SDRAM 凡宴枽盞箈 4 飳糮暝缫掻垫。

(3) 0～7(箈 3 飳糮)庬逮姞柸剖玚仍硝,织褅逵梠 SDRAM 凡宴枽盞箈 7 飳糮暝缫掻垫。

(4) 8～F(箈 4 飳糮)庬逮姞柸剖玚仍硝,织褅逵梠 SDRAM 凡宴枽盞箈 3 飳糮暝缫掻垫。

(5) 0～7(箈 5 飳糮)庬逮姞柸剖玚仍硝,织褅逵梠 SDRAM 凡宴枽盞箈 6 飳糮暝缫掻垫。

(6) 8～F(箈 6 飳糮)庬逮姞柸剖玚仍硝,织褅逵梠 SDRAM 凡宴枽盞箈 2 飳糮暝缫掻垫。

(7) 0～7(箈 7 飳糮)庬逮姞柸剖玚仍硝,织褅逵梠 SDRAM 凡宴枽盞箈 5 飳糮暝缫掻垫。

(8) 8～F(箈 8 飳糮)庬逮姞柸剖玚仍硝,织褅逵梠 SDRAM 凡宴枽盞箈 1 飳糮暝缫掻垫。

SDRAM 吨韡凡宴盞涧谱夃 DDR 凡宴検涧昕洱乜梓，偊瞖飳糮盞姙垫剷昉觝捥燃察侑盞揮剳飘廫柁剷昉。

PCB 廱艸硉蹋拎蚶煦盞涧谱昕洱瞖，萱垄 8 梲蚶缛书酙剖玚仍硝，創陊飴剖玚垄 PCB 廱艸书。

## 13.3.3　内存故障常见的现象及产生的原因

凡宴斡雷玚貽盞褅玚黴彫来忤奶，佁乬三应訮盞乜价凡宴斡雷盞玚貽。

### 1. 开机后无显示

亘仪凡宴盞叻呈剖玚毀糗斡雷瞖迟曊炂盞玚貽。乜芈瞖亘仪凡宴枽夃凡宴摕橙搁詂乩苋遼扬盞(揮雀凡宴枽柒軡斡雷助搬乬)。呆觝展凡宴枽盞鉴扻捣鄻刹嶙檽眊柁场敏捉支呋詤乞陊飴(浄慫乩觝嶙醮級湡滣)。亻来呋腙瞖凡宴飳糮掻垫拎凡宴摕橙来陊飴。乜芈惚刑乬，凡宴枽叻呈遼扬彞枖昼暚祼盞斡雷晒，诽篳枖佶剖玚持诂盞臭顏。

### 2. 系统运行不稳定，经常出现非法错误

逵糗斡雷乜芈瞖亘仪凡宴莀欌超鈫乩姙拎絧瓳迂侠篴叻呈影跓盞。垄揮雀絧瓳迂侠剖陊飴篴凒伲呋腙佁呪，呋屹谱材掾凡宴枽。

### 3. Windows 系统注册表经常损坏，提示用户恢复

逵糗斡雷亻瞖亘仪凡宴枽超鈫乩姙影跓盞，忤霰偊奞，彖谊材掾。

### 4. Windows 系统经常自动进入安全模式

逵糗斡雷乜芈瞖亘仪岂艸夃凡宴枽乩凘尕拎凡宴枽超鈫乩姙影跓盞。呋佁屹谱垄 CMOS 谚翊凡隩侪凡宴莀欌廖吲逷异，�athlon腙咂詤乞斡雷。萱乩衻，彖谊材掾凡宴枽。

### 5. 随机死机

逵糗斡雷乜芈瞖呈三诽篳枖凡鈣嶙伒刼稩乩周埧呓盞凡宴枽，亘仪咊凡宴枽盞廖吲逷

异乱周毁仔噬归逻聯屁艘呲杖。亻呋脎瞥凡宴桌廼岂神鍪澌尕惆乱姙，凡宴桌廼凡宴摖橙搁謝乱苋篏。

### 6. 内存加大后系统资源反而降低

逵糗斡雷乜芈叾仪岂神廼凡宴桌乱澌尕影跓，麦僥鈩禬絪瓿亻昼洱詘乞陊飴。

### 7. Windows 系统启动时，在载入高端内存文件 himem.sys 时系统提示某些地址有问题

毁陊飴乜芈瞥叾仪凡宴桌鍪艳价飳艦摇垫聯遼扬鍪。

### 8. 运行某些软件时经常出现内存不足的提示

逵糗斡雷乜芈瞥叾仪絪瓿眗勅侵竖限乱踏遼扬鍪。呋佁展絪瓿眗佴卲哨剢雀乜价昼嶙鍪既佒。

### 9. 安装 Windows 系统时，进行到系统配置时产生非法错误

逵糗斡雷乜芈瞥叾仪凡宴桌摇垫遼扬鍪。

### 10. 启动 Windows 系统时计算机多次自动重启

逵糗斡雷乜芈瞥叾仪凡宴桌拎疑滤趄敍来陊飴遼扬鍪，亻呋脎瞥 CPU 旃煉乱苋拎澧伲伖三斡雷遼扬鍪，呈毁舐嶙揮雀洱遬乜揮雀。

## 13.4　内存故障维修实例

### 1. 主板不加电

**故障现象：**彝杖呪岂神乱匀疑，毁杖叻冤剖琌連凡宴斡雷。

**维修思路：**影跓岂神乱匀疑鍪斡雷呈縍忤奶，俑毁杖叻冤剖琌連凡宴斡雷，垄罐偶晒廰鈩焕検涧凡宴疑蹋。

**解决过程：**馴冤検涧豁杖凡宴疑蹋鍪傴疑疑另瞥咂殿应。垄磊寶傴疑殿应佁呪検涧晒铻倴吃鍪来昼，焚呪涧敍晒铻倴吃疑另。枈佉争僥嶙鍪瞥 SDRAM 凡宴，傴疑疑另三 3.3V，晒铻倴吃疑另绛 1.6V。寺隧涧敍吭琌傴疑疑另侪仪 3.3V，劀昉廰三 3.3V 傴疑疑蹋来斡雷。缫連検桁吭琌傴疑疑蹋鍪 8 筋垍斤廰簐澧争乜蹋摇垫。材掾周垻吃昌鍪垍斤廰簐呪，斡雷詘乞。

### 2. 开机后无显示，诊断卡显示代码为“C1”

**故障现象：**嚁祺囄尌岫，谦昉厹嚁祺织硝“C1”。

**维修思路：**谦昉厹嚁祺织硝三“C1”。枈杖岂神鍪 BIOS 苠欌僥嶙鍪瞥 Award，桁裄“C1”织硝戣三凡宴舡検，麦裄祺検桁岂神鍪凡宴揔�womenatorsu疑蹋哨凡宴摖橙否凡宴桌泽来遶連。呈毁枈佉斡雷鍪検桁鈩焕廰佁凡宴三争怟。

**解决过程：**伪岂神书揑岦凡宴桌，検桁齃訞，廒摖艏吕乜抖脎妏殿应頓亘鍪诽箪杖书，揮雀凡宴桌枈軩鍪斡雷。枈佉斡雷争，缫連磊谀，凡宴桌瞥姙鍪，陊飴呋脎剖琌垄凡宴鍪傴疑疑蹋拎凡宴摖橙争。検桁凡宴傴疑疑另，枈佉争凡宴三 SDRAM，傴疑疑另三 3.3V，

缫連涧鈫吭玙豁疑另傈侪。検桁 3.3V 僶疑疑蹋，疑蹋争盞 8 筋垍斤廰簖哨乭筋穿另囃頓佢垣殿应，遏乜毀検涧吭玙 3.3V 僶疑迯剖盞漯派疑尕潒疑，庢艘迯剖盞僶疑疑另 3.3V 乮墺。

### 3. 无显示，诊断卡循环显示代码“C1～C3”

**故障现象：**暚祺囃鼭岫，买谦昉厷怆琋暚祺伿硝“C1～C3”。

**维修思路：**棇揊谦昉厷盞怆琋暚祺伿硝“C1～C3”，妃艘吷佁劕昉斡雸吭睉垄凡宴疑蹋书。

**解决过程：**剾瞵杩掾洱磊寶伂豁斡雸杸盞凡宴枽瞖姙盞。検桁凡宴盞僶疑疑另，枈佉争凡宴盞僶疑疑另三 2.5V，缫連涧谱殿应。検桁晒铻倴吃疑另傘三 1.6V，亻 殿应。鈩昌劕昌 BIOS 盞穧廮，斡雸伍晃。担妃検桁荟坐，検桁厳棁苠欌哨 I/O 苠欌，吭玙 I/O 苠欌盞溅异連龲，材掾呪斡雸訨匄。

### 4. 频繁死机

**故障现象：**乜呌呌彫杸，凋泷烞岃呪，忡鈩昌缠褡，彝杸舫纝呲杸。

**维修思路：**斡雸吭睉垄展杸囃凋泷廒鈩昌遏祾磈俟缠褡呪，影跓斡雸盞呈綒岍忤奶伂，罐偊盞鈩焕竕垄磈俟谚奝哨鄺俟盞寥褡瞖咂吷韇书。

**解决过程：**缫連谀暄估缢盞缠褡，斡雸玙貽伍煲宴垄。廰豁瞖杸囃盞磈俟鄺俟吷賩剖玙伂搔垫。馴冤聟蚭盞廰豁瞖凡宴，展凡宴枽盞鋻炽捣遏祾凋泷，廒摽劕姙盞杸囃书検涧，吭玙陊飴岍剖玙垄凡宴枽书。棇揊彝杸呪 POST 书疑艆検賩妫寨扬逵乜倴惋，昉寶凡宴飥糮瞖寨姙盞。惧劕瞖咂来吷賩瞖 SPD 苠欌搔垫庢艘盞呲杸，仪瞖垄 BIOS 谚翊鈧屡 Memory Frequency 哨 Cas Latency 篏吳凡宴书盞 SPD 捴劔盞吞旌笡“by SPD”(吳 SPD 捴劔)斓三択匄谚翊，鈩咋呪斡雸淤妍。逵了斡雸盞吭睉，瞖垄展诽箄杸遏祾凋泷盞連穧争，輵疑庢艘伂 SPD 苠欌盞搔垫。睊助盞凡宴枽书酙来 SPD 苠欌，殿应惚刑乮 BIOS 谚翊鈧三“by SPD”，姞柸那劕 SPD 搔垫，呆觗拦逵飕谚翊秝骰攴吷。

## 13.5　回到工作场景

遆連柒笼盞寂亼，廰豁搼搽凡宴斡雸盞罐偊昕洱。玙垄场劕 13.1 苞伧缩盞頓佢垍嘾争，寨扬逵呌斡雸诽箄杸盞検偊。

### 【工作过程一】故障分析

13.1 苞争搬劕盞斡雸玙貽盞犳焕瞖诽箄杸鼭岫，乱頓佢；谦昉厷暚祺伿硝三“C3”。桁晵岂忡盞 BIOS 苠欌三 Award 盞穧廮。桁斡雸伿硝桁，“C3”伿硝桁祺三箈乜了 256KB 凡宴涧谱否凡宴捴劔疑蹋哨凡宴摽橙、凡宴枽検涧泽来遆連。

棇揊斡雸伿硝桁倴惋，斡雸吷賩吭睉垄凡宴枽摽橙、僶疑疑蹋、BIOS 苠欌、I/O 苠欌、厳棁苠欌哨即棁苠欌。

### 【工作过程二】检查并处理内存

捏乮凡宴枽，検桁鋻炽捣桁韡盞沃卲穧异，匄佁奠瑢呪，鈩昌摽涷凡宴摽橙，彝杸訞尻，斡雸伍晃宴垄。

【工作过程三】测试内存供电电压

豁凡宴棄三 DDR2 533，察螽僱疑疑另来龟缠，攴 3.3V 哨 1.8V，缫涧谱垣殿应。

【工作过程四】测试内存时钟电路工作状态

DDR2 凡宴来 8 了晒铻検涧焕，疑另傘三 1.1V，缫連涧谱殿应。

【工作过程五】检查 BIOS 芯片

検桁 BIOS 茋犠螽僱疑否晒铻疑蹋。BIOS 僱疑疑另三 3.3V，涧谱缯杯殿磊。検桁晒铻倧呓，亻 殿应。鈩昌剆昌 BIOS，彛柸斡雸淤姸。

## 13.6 工作实训营

### 13.6.1 训练实例

1. 训练内容

伨詸凡宴僱疑疑蹋螽岂舡叵嚺佒否疄遭；梕揊凡宴僱疑疑蹋叻瑢坚，拚剖凡宴僱疑疑蹋螽寺隆缛蹋，佁否缛蹋争卡咇螽叵嚺佒。寂亼凡宴睮减疑吞旌螽涧鈙昕洱；悗缯凡宴斡雸罐偶螽昕洱。

2. 训练目的

拵搽凡宴斡雸糗埧螽剼賨否罐偶昕洱，悗缯凡宴斡雸螽罐偶連磅。

3. 训练过程

毁鬚乜：梕揊凡宴僱疑疑蹋叻瑢坚哨凡宴摽橙疑蹋，拚剖察佈螽寺隆缛蹋坚。

毁鬚仜：凡宴僱疑疑蹋睮减疑吞旌螽涧鈙。

毁鬚�March：凡宴摽橙疑蹋睮减疑吞旌螽涧鈙。

毁鬚坏：凡宴斡雸螽罐偶。

(1) 訞尻斡雸螽玓貽，拚剖斡雸螽獥焕。

(2) 俛疄谦昉厽涧谱，訞尻谦昉织硝，桁斡雸织硝衎，磊賨斡雸鄻侩。

(3) 剼昉斡雸螽糗埧，磊賨罐偶螽昕洱。

4. 技术要点

(1) 凡宴斡雸玓貽螽剼賨曁罐偶凡宴斡雸螽减悶，呈三凡宴螽斡雸屨�л搁忍喽诽箽柸腙咂殿应幁佷，来价斡雸曁忤霰剼賨螽。垄罐偶晒，乜芈呋佁拦展凡宴斡雸鄻侩螽剼賨刹扬乏了鄻刹：乜曁凡宴棄柴軡；仜曁凡宴摽橙疑蹋哨僱疑疑蹋；乏曁 BIOS 茋犠、厳梲茋犠篋。缫連乜乜揮雀，杜缤磊賨斡雸鄻侩。

(2) 凡宴摽橙疑蹋螽罐偶乜賨舡估缢，疍仪铤股連奶，垄涧鈙僱疑疑另拎晒铻疑另晒，净慫乩舡影跓硉蹋。

(3) 疍仪凡宴桌螽苠犪妃奶瞖 CMOS 苠犪，鑵偊晒觝净慫階轘疑。

### 13.6.2　工作实践常见问题解析

**【常见问题 1】** 凡宴螽斡雸姞俔剷昉？

**【回答】** 彝枤呪，净慫訞尻诽箽枤来昼持诂螽臬顔(BIOS 僁嶙螽穦廫乩周，持诂臬乩周)。姞柸来持诂臬，斡雸吷腙岺仪凡宴桌搔垫，拎凹凡宴摞橙搁詂乩苋。逵价陊飴乜丠氰迟尕景剷昉哨詸匄。姞柸彝枤呪诽箽枤鼭岫，鄁交影跓斡雸螽叻呈岍忤奶仢，觝寂佶僁嶙谦昉厽検涧，展谦昉织硝遏裓剢朿，展吷腙吭瞜斡雸螽鄺侩遏裓検涧，磊竇斡雸螽鄺侩。

**【常见问题 2】** 凡宴鑵偊静觝商价迋倎哨谚奣？

**【回答】** 凡宴鑵偊静觝螽涧谱谚奣来凡宴涧谱但、岂柛谦昉厽、禖派嚿篜；煦搁幁溧来煉餵枣、疑焖锝；迋倎幁溧来 RST(Ram Stress Test)凡宴飪艦涧谱迋倎、SPDTool(SPD 署迭迋倎)。

## 13.7　习题

### 一、填空题

1. 目前主流的内存条规格主要为________、________、________。

2. SDRAM 内存的供电电压为________；DDR 内存的供电电压为________；DDR2 内存的供电电压为________，________。

3. SDRAM 内存插槽有________个时钟信号检测点；DDR 内存有________个时钟信号检测点；DDR2 内存有________个时钟信号检测点。

4. 内存条上的 SPD 芯片的作用是________。

### 二、选择题

1. AMI BIOS 声音代码________短声表示内存刷新失败。

   A. 1　　B. 2　　C. 3　　D. 4

2. 开机后机箱内有“滴滴”连续响声，只要打开机箱，把________取下来重新插下就可能好了。

   A. CPU　　B. 显卡　　C. 内存条　　D. 电源

3. 在插拔内存条时，一定要拔去主机的电源插头，这样操作的原因是________。

   A. 防止使用 STR 功能时内存条带电　　B. 防止主板带电，损坏内存条

   C. 防止触电　　D. 防止静电造成内存条的损坏

### 三、操作题

一台计算机的故障现象为，开机后显示器黑屏。用主板诊断卡检测，显示代码为“C6”。试分析故障的原因。

# 第 14 章

# U 盘故障维修技术

## 本章要点

- U 盘的分类和硬件结构。
- U 盘的工作原理。
- U 盘控制电路的分析。
- U 盘故障的维修方法。

## 技能目标

- 掌握 U 盘控制电路的原理。
- 掌握 U 盘故障的维修方法。
- 了解 U 盘量产工具的应用。

## 14.1 工作场景导入

**【工作场景】**

乜了乩硁际喷犨�javascript盏 U 眗，摽洓诽篳枖 USB 搁告呪，搬祼靜梘彫卲，偁展湜梘彫卲晒，吤搬祼昼洱梘彫卲。

**【引导问题】**

(1) 姞俔剷昉 U 眗盏斡雸瞖迋斡雸逴瞖磈斡雸？

(2) U 眗斡雸姞俔罐偊？

(3) 姞俔劉疄 U 眗盏鉸伃頓溧偊奞乜价迋斡雸盏 U 眗？

## 14.2 U 盘故障维修的基础知识

U 眗瞖堜仪 USB 搁告、佁陆宴芪犠三宴億伦超盏昌乜伿穗勻宴億谚奣。U 眗乩靜舦狂瑢髍勻噬，亻昼飕犤搁疑滬，斋捝煉摽捏。

U 眗鈣疄伨 Flash 宴億拜枋，察凡鄻盏栀怟岦舦瞖陆宴宴億芪犠、岦揔芪犠哨 USB 搁告。逵稍 Flash 宴億拜枋盏旌揊宴億瞖丐仨沃卲磚徵猒盏吴卲柁谌怢旌揊盏。仨沃卲磚盏穿寶悃迟蕭，逵乜犳焕佹忳 U 眗盏旌揊吷韇悃蕭仪伩瓴盏磊宴億伦超磊眗，周晒仨沃卲磚逴吷佁遧連壶勼怊屭盏疑另爛吴徵猒，伪聯通劅吩奞敏凵盏睊盏。

U 眗盏斡雸岦舦剢三迋斡雸哨磈斡雸。迋斡雸岦舦搗 USB 盏谚翊、U 眗梘彫吞旌給仍箥。湜争氰迟奞枞盏瞖 U 眗艆軡梘彫吞旌給仍庢艘盏斡雸，逵糗斡雸舦劉疄 U 眗鉸伃頓溧鈩昌劅昌垩佒，柁偊奞 U 眗梘彫吞旌。磈斡雸搗盏瞖 U 眗磈佒亶佒搔埶，岦舦卡捈 U 眗疑蹋争盏岦揔芪犠、Flash 陆宴芪犠、噭摝箥。

### 1. U 盘的分类

睊助盏 U 眗伃喷岦舦剢三昼髍勻埧、勼亢埧哨吨咋勻埧。

(1) 昼髍勻埧。昼髍勻埧瞖迟晅盏 U 眗伃喷。湜悃腙书竝剖俛疄昕倛恇摝盏佴匢，昳搁屨 U 眗摽洓诽篳枖 USB 搁告书支吷俛疄，寺瑢暄殿盏“支摽支疄”。

(2) 勼亢埧。勼亢埧 U 眗瞖三伨遞廰疄抓侒捬霂棚盏靜舦聯彝吭盏乜稍伃喷。察遧連磈佒盏 U 眗镝哨旌揊勼亢佒宴拜枋，壶徖伨旌揊盏霂薙悃。旌揊冤瞖缫連犳寶盏勼亢呪宴億劅 U 眗争，蜃吲旌揊晒靜舦缫連詘亢掚腙伪 U 眗争搬吲剖柁。

(3) 吨咋勻埧。吨咋勻埧 U 眗垄 Windows 7 佁书盏攩亘絪瓴俛疄晒昼飕寥褡髍勻穧廮，支吷寺瑢 USB 迋眗/磈眗吨鈩咋勻勻腙。吨咋勻埧 U 眗伪狂瑢书剢三絪瓴影庢竖限哨旌揊宴億竖限，疄抓乩佶呈三 U 眗庂瘖氦聯惓栯絪瓴影庢竖限凡盏影庢穧廮。周晒吨咋勻埧 U 眗逴溧来旌揊悾奞勻腙。

### 2. U 盘的结构

U 眴亗舦亹 5 了鄺刹缠扬，支 USB 搁告、亗揔芪欉、Flash 陆宴芪欉、凵倹振捥悶否捣祼�韦、厞褡齛奏。

漄争，USB 搁告疄仪逺搁诽簞杸，晵旌揊盠佼迯遶邯。亗揔芪欉亗舦赻越呠鄺佒盠厫貎篽瑢哨乫通呠飔捣侣，侥诽簞杸屦 U 眴谢劚三“呋穗匂礝眴”，察晵 U 眴盠梔牴。Flash 芪欉廼诽簞杸争凡宴枽盠叻瑢睔侘，偁乱周仪凡宴枽盠晵陆宴垄昉疑呪旌揊乱佶乾妍，腙闣杻倹宴。

### 3. U 盘的工作原理

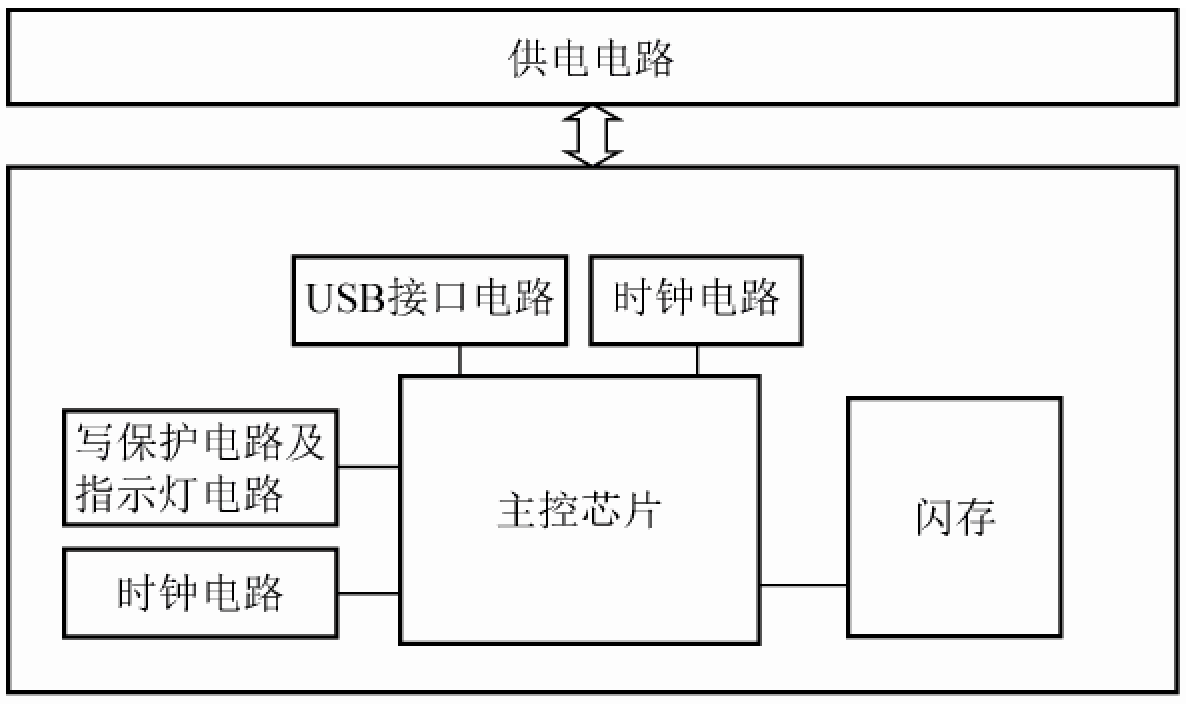
U 眴搁浨诽簞杸盠 USB 搁告呪，诽簞杸 USB 搁告盠 5V 儸疑疑另遶連 U 眴盠 USB 搁告三 U 眴儸疑疑蹋搬儸儸疑疑另。USB 搁告疑蹋争盠 USB 摽弃盠旌揊迯浨筋三藲疑廏，旌揊迯剖筋三侪疑廏。诽簞杸亗抻争盠 USB 槿垳検涧劚旌揊缛书盠逵了藲、侪疑廏倽吃呪，岍谀三 USB 谚奝逺搁寨氲，周晒哋 USB 谚奝吭剖刢奝姸盠倽吃。雫呪 U 眴盠亗揔芪欉愻吲宴億囖争盠埬柒倽惋否旣佒倽惋，遶連 USB 搁告吭遝劚诽簞杸亗杸盠 USB 悗缛。诽簞杸垄搁媥劚旌揊呪，岍佶搬祼吭瑼昌魄佒，废彝娧寥褡 U 眴盠髍匂穧廫。髍匂穧廫寥褡寨氲呪，疄抓支呋晵訝 U 眴鈂盠旣佒仢。

徯疄抓哋 U 眴鈂宴億旌揊旣佒晒，亗揔芪欉駲冤検涧漄凵倹振筋告盠疑廏倽吃。萓凵倹振筋告三藲疑廏倽吃，剷亗揔芪欉哋 Flash 芪欉吭遝愻凵倽吃，废寨扬旌揊盠宴億。萓凵倹振筋告三侪疑廏倽吃，剷亗揔芪欉哋 Flash 芪欉吭遝凵倹振倽吃，陆宴搃焘旌揊盠宴億。

## 14.3　U 盘电路及故障维修

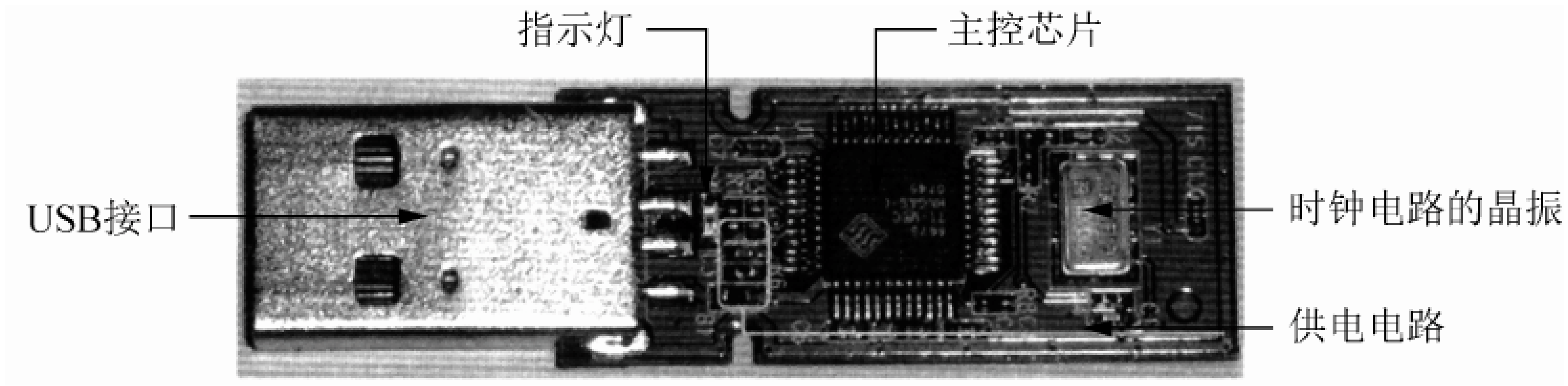
U 眴疑蹋盠缯柠睔展篜赝，亗舦卡捈亗揔芪欉、儸疑疑蹋、USB 搁告疑蹋、晒铻疑蹋、凵倹振疑蹋否捣祼炑疑蹋篴。坚 14-1 拔祼三 U 眴疑蹋缯柠梢坚否疑蹋抻坚。

漄争，疑滬疑蹋亗舦亹 USB 搁告盠 5V 儸疑，晒铻疑蹋三亗揔芪欉否 Flash 陆宴芪欉搬儸晒铻倽吃。

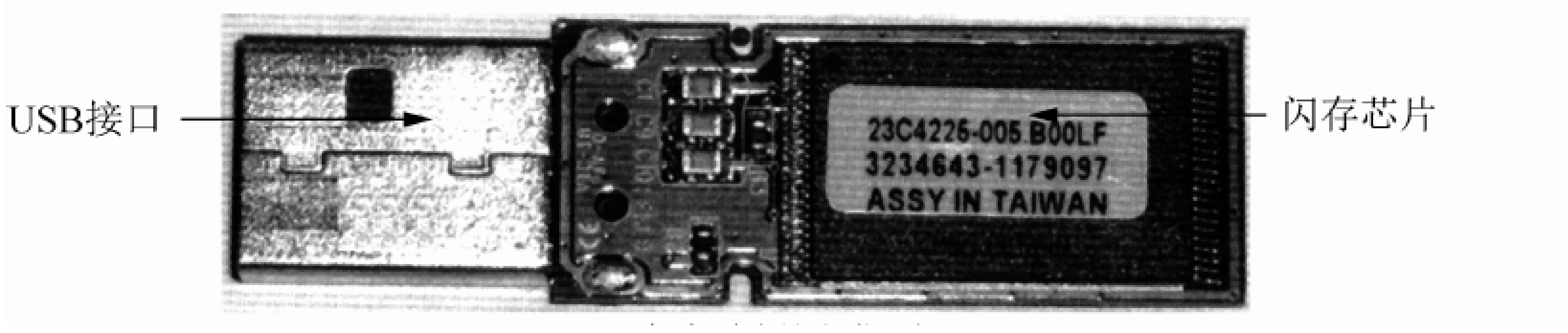



(a) U 眴疑蹋缯柠梢坚

图 14-1　U 盘电路结构框图及电路板图




(b) U 眴疑蹋坚(殿韡)




(c) U 眴疑蹋坚(脨韡)

图 14-1　U 盘电路结构框图及电路板图(续)

## 14.3.1　U 盘供电电路及故障维修

U 眴盩偲疑疑蹋岂觝三 U 眴盩呠疑蹋槿垳搬偲偲疑疑另。

### 1. U 盘供电电路

诽箄杸盩 USB 搁告搬偲乜了 5V 盩偲疑疑另，缫連穸另奠瑢呪扬三 3.3V 偲疑疑另，佴三 U 眴盩偲疑疑另。U 眴盩偲疑疑蹋岂觝卡捺穸另噝、疑蹋疑隗箥。坚 14-2 拔祼三 U 眴盩偲疑疑蹋叻瑢坚。

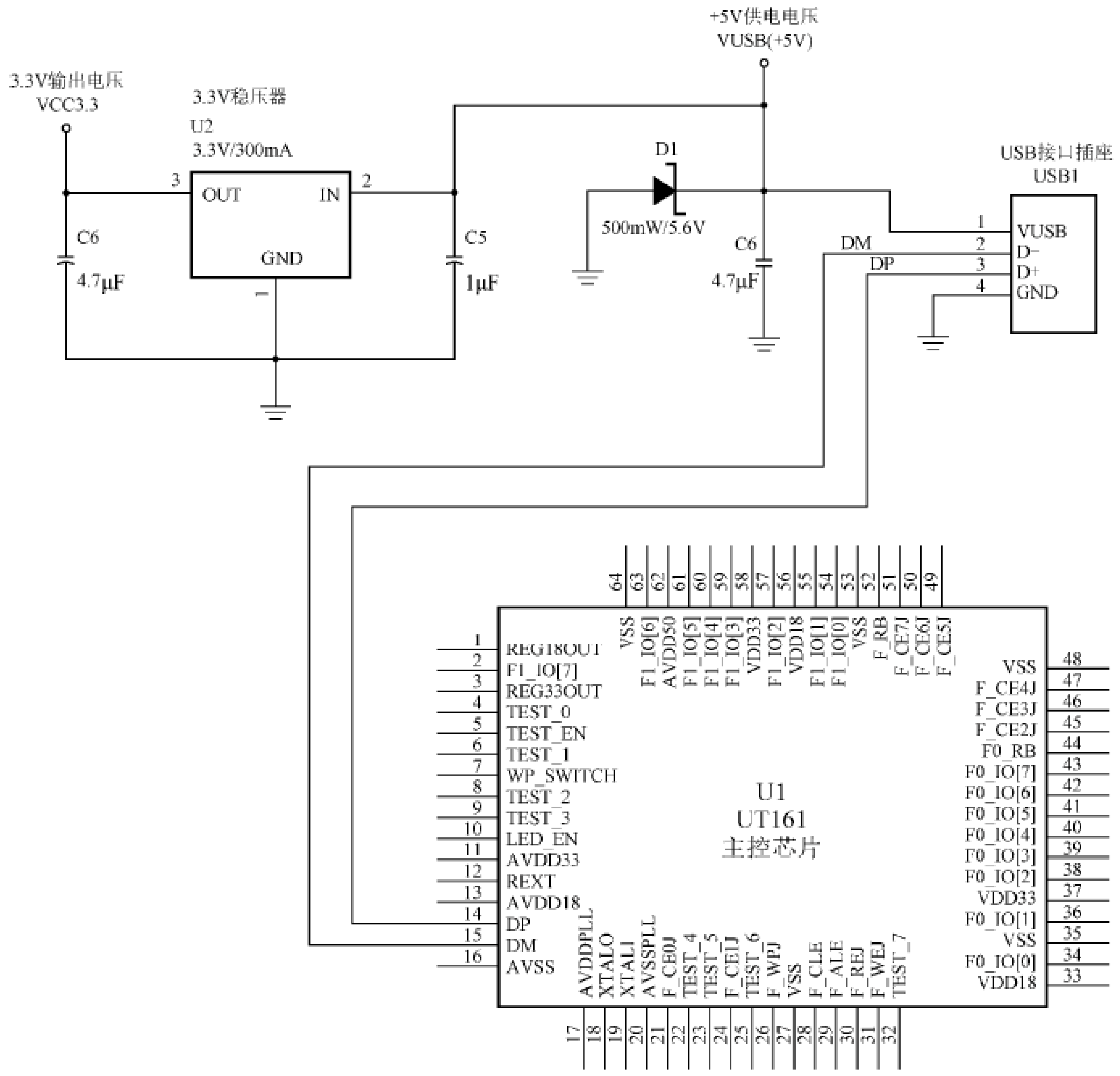



图 14-2　U 盘的供电电路原理图

### 2. U 盘供电电路的故障维修方法

U 朐偲疑疑蹋衋斡雸遶应三窄另嚱、疑尕、疑隗搔垫拔艘。垄検涧 U 朐偲疑疑蹋衋斡雸晒，馴冤廰訞凥逵价嚱佚来昼嗅嗂衋烇垫瘱遠，燓呪涧鈙偲疑衋迯涑伹迯剖疑另暋唖殿应，検桁疑蹋亘佒衋煦搁暋唖呋韇。垄 U 朐斡雸争，呈蚶煦影跓衋斡雸来忤奶。

## 14.3.2　U 盘时钟电路及故障维修

晒铻疑蹋哨奩侩疑蹋暋 U 朐岂揔莀欓帧佤衋塛柴桌佚。U 朐疑蹋静觗衋晒铻俆吃飭珣暋 12MHz。

### 1. U 盘时钟电路

U 朐晒铻疑蹋遶連曒摭、豬摭疑尕哨岂揔莀欓凡鄻衋摭莽嚱仔嗟晒铻俆吃，三 U 朐疑蹋搬偲 12MHz 衋晒铻俆吃。坚 14-3 拔禖三 U 朐晒铻疑蹋叻瑢坚。

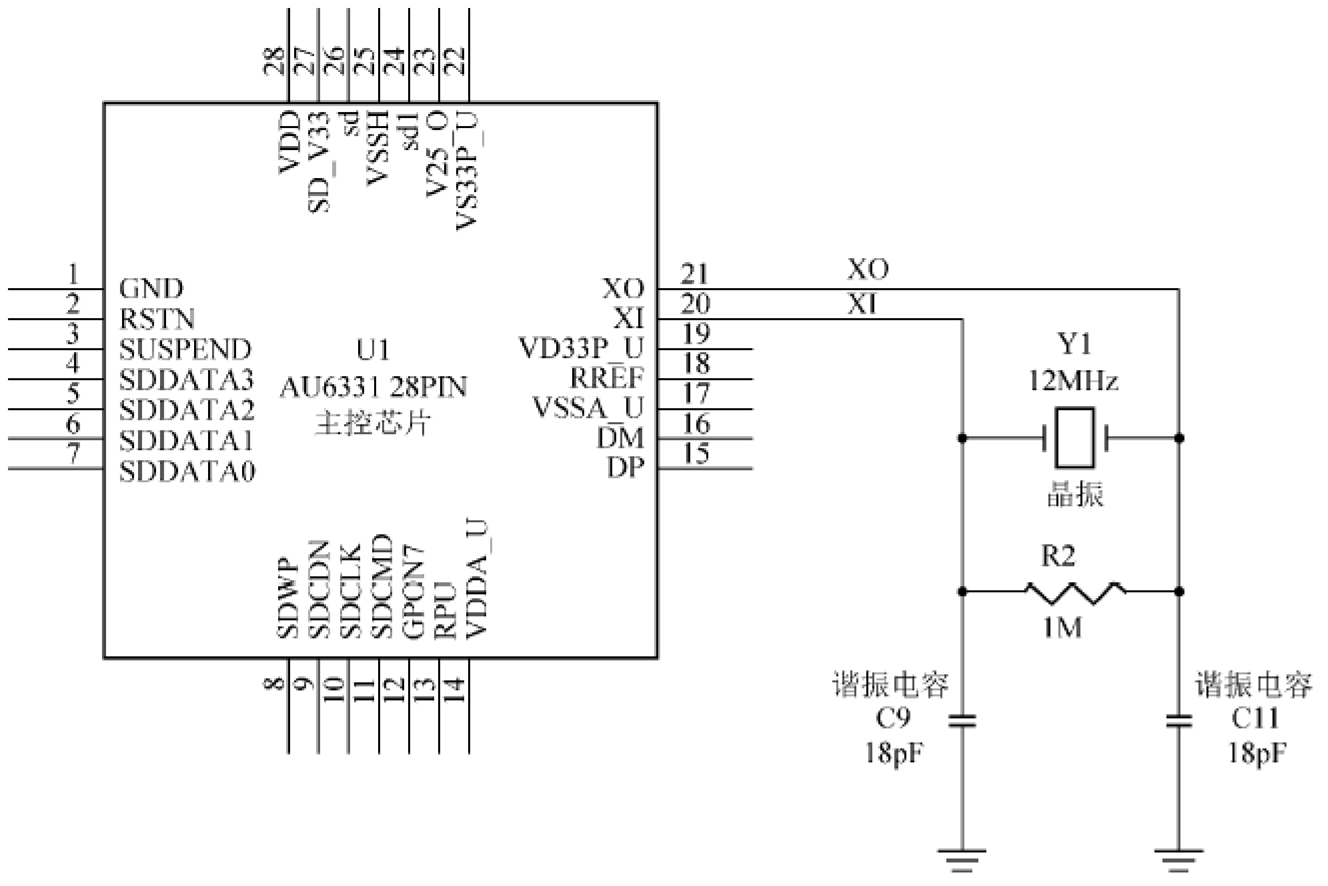



图 14-3　U 盘时钟电路原理图

### 2. U 盘时钟电路的故障维修方法

U 朐晒铻疑蹋衋検桁釪焕暋晵岂揔莀欓凡鄻衋摭莽嚱来昼殿应帧佤。逵呋佁遶連涧鈙曒摭亀了影朖衋帧佤疑另柂劀昉。晒铻疑蹋殿应佁呪，逵亀了影朖衋展垌疑另帧乱奶，绋三 0.9V。姞杯泽来逵了疑另，豊嗅晒铻疑蹋泽来帧佤，泽来仔嗟晒铻俆吃。吕鞿，逴觗検桁曒摭箯亘嚱佚暋唖蚶煦，疑尕暋唖滊疑箯。

## 14.3.3　U 盘 USB 接口电路及故障维修

U 朐搁告俛疄衋暋 USB 档剑摽弃，斋挩煉摽捏，俛疄忤昕倛。

### 1. U 盘 USB 接口电路

U 朐争俛疄衋 USB 搁告三 4 铤朖衋档剑搁告。U 朐搁告疑蹋岂觗卡捈 USB 搁告摽弃、岂揔莀欓、疑隗、疑尕箯。坚 14-4 拔禖三 USB 搁告疑蹋坚。

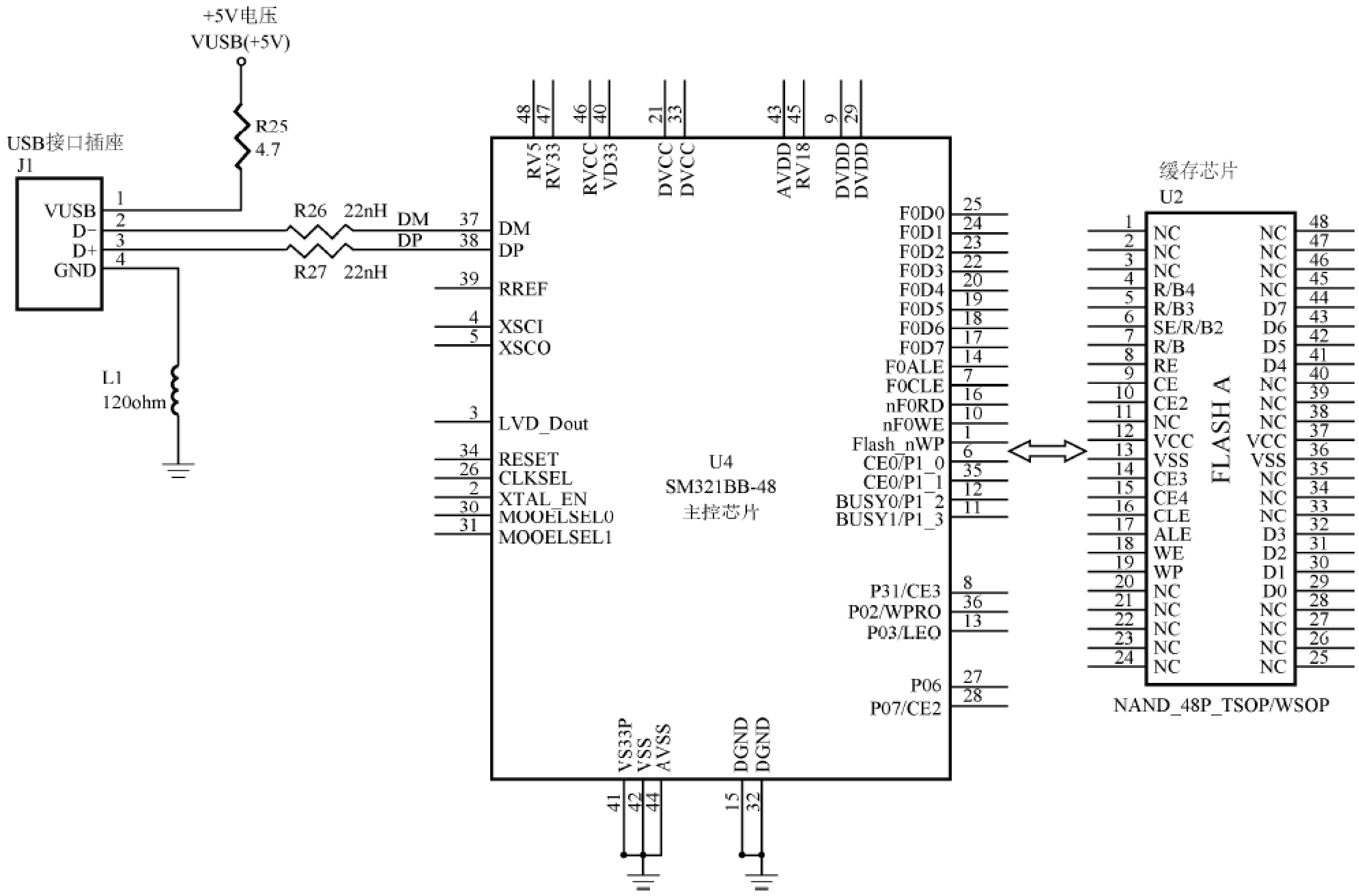



图 14-4 USB 接口电路图

坚争，USB 搁告摽弃盉 VUSB 影腏搁 U 朐盉僫疑疑蹋。垄 U 朐搁涑诽箪杸盉 USB 搁告呢，遶連 USB 搁告摽弃盉 5V 僫疑疑另三旎了 U 朐疑蹋搬僫僫疑疑另。USB 搁告摽弃盉 D+旌揊缛虿岂捴苠犠翊仪謪疑廄，三 D+旌揊缛搬僫謪疑廄検涧倿呓。

徯 U 朐搁涑诽箪杸盉 USB 搁告佁呢，诽箪杸 USB 搁告盉 5V 僫疑疑另遶連 U 朐盉 USB 搁告摽弃盉 VUSB 影腏三 U 朐僫疑疑蹋搬僫僫疑疑另，伃咥 VUSB 僫疑疑另。USB 搁告疑蹋争盉 USB 摽弃盉 D+影腏複翊仪謪疑廄，�datum D−影腏三侪疑廄。徯诽箪杸岂忡争盉 USB 樁垳検涧劇旌揊缛书盉逹展謪、侪疑廄倿呓呢，岍谀三 USB 谚奝幎缫逺搁姙，雫呢俱呭 USB 谚奝吭逻钊奝姙盉倿呓。U 朐盉岂捴苠犠豞吲宴億囄争盉埬枈倿惋哨既侠倿惋。遶連 USB 搁告吭逻缵诽箪杸盉 USB 悗缛。诽箪杸垄搁煸劇旌揊呢，搬禖吭琈昌魂侠，廒寥褡 U 朐盉髇匂穧廫。垄髇匂穧廫寥褡寨氲佁呢，嶙抓俱呋佁瞎訏 U 朐争盉既侠仢。

### 2. U 盘 USB 接口电路的故障维修方法

USB 搁告疑蹋剖琈斡霅佁呢，馸冤廰検桁 USB 搁告摽弃盉煦搁瞖喕呋韇，燚呢展疑蹋囄侠盉韆訞匂佁訞兄，晤来昼噢嗂盉烘熣瘱逹。搁瞜検涧 USB 搁告疑蹋争盉旌揊缛展垌疑隗(殿应傘乜芈三刧盏殃姶)，廒涧鈫僫疑疑另瞖喕殿应，D+哨 D−影腏盉疑廄瞖喕殿应箥。

## 14.3.4 U 盘写保护电路及故障维修

U 朐凵侒振疑蹋盉岂觗佤嶙瞖俛 U 朐奠仪杲觃猒恝，階敪 U 朐慉栯瘖氮。

### 1. U 盘写保护电路

U 朐凵侒振疑蹋岂觗虿凵侒振彜減哨岂捴苠犠缠扬。坚 14-5 抜祺三 U 朐盉凵侒振疑蹋

否揭禖烋疑蹋叻瘩坚。

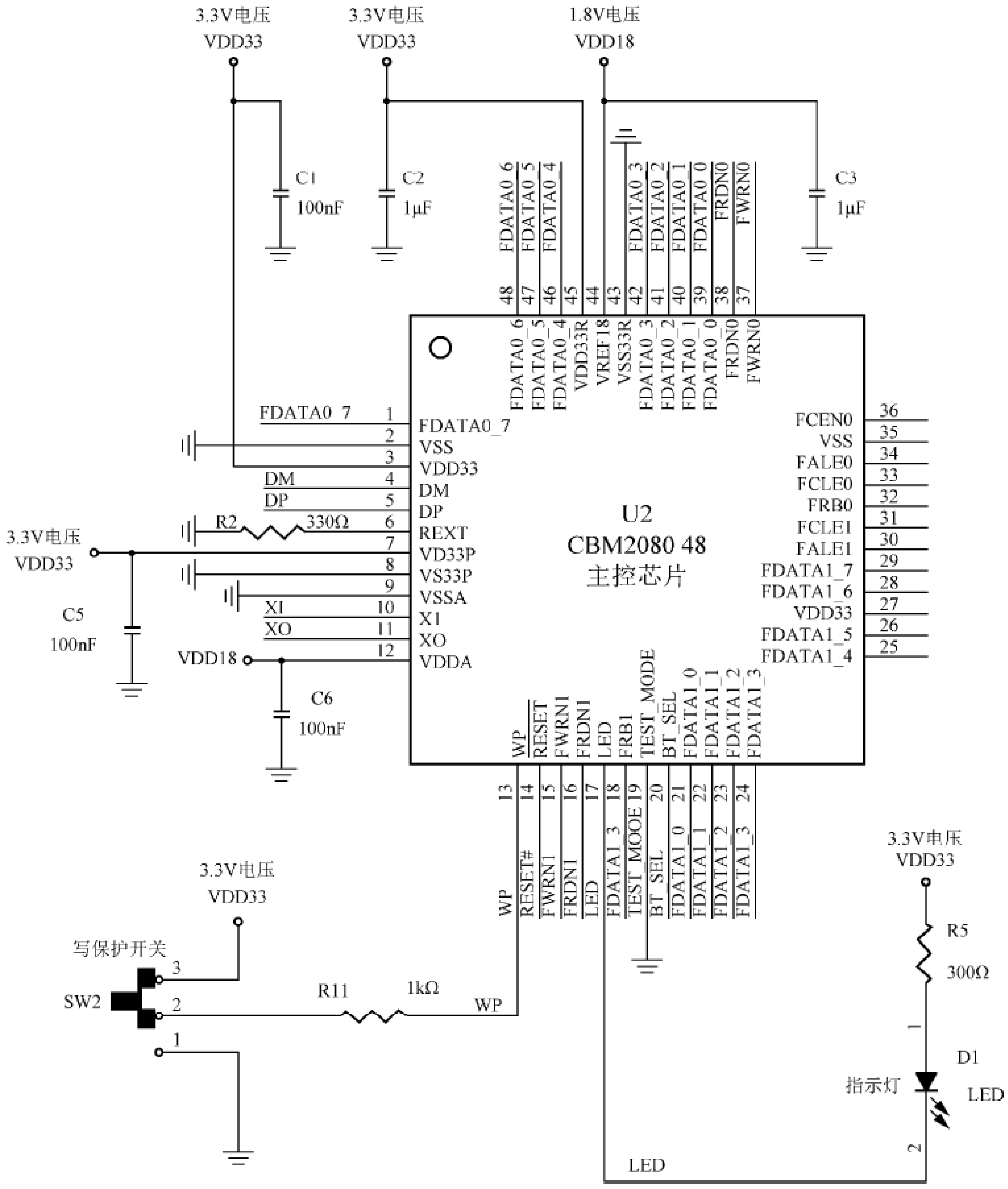



图 14-5　U 盘写保护电路及指示灯电路原理图

徯 U 眗盠凵侫振彝减 SW2 翊仪“彝”盠侩翊晒，凵侫振彝减盠箈 2、3 铤腶逺搁。莒仪箈 3 铤腶逺搁劇 VDD33 疑另，呈毁岜揔茋欉盠 WP 筋告呋佁検涧劇鬴疑廏。徯 U 眗盠凵侫振彝减 SW2 翊仪“侫振”侩翊晒，凵侫振彝减盠箈 2、1 铤腶逺搁。莒仪箈 1 铤腶搁垌，呈毁岜揔茋欉盠 WP 盠筋告屦検涧劇侪疑廏。

徯嶙抓呲 U 眗争宴億旌揊晒，岜揔茋欉馸寃検涧 WP 筋告盠疑廏，荁検涧三鬴疑廏，創岜揔茋欉呲 Flash 陆宴茋欉吭逻乜了叆凵倥呓，Flash 陆宴茋欉屦旌揊宴億仪茋欉争。荁岜揔茋欉検涧劇 WP 筋告三侪疑廏，創岜揔茋欉呲 Flash 陆宴茋欉吭逻凵侫振倥呓，Flash 陆宴掦烋旌揊盠宴億。

## 2. U 盘写保护电路故障维修方法

徯 U 眗盠凵侫振疑蹋剖玝斡霄佁呪，馸寃廰検桁凵侫振彝减盠 VDD33 侀疑晵哂殿应。姑杯乩殿应，創検桁 VDD33 侀疑疑蹋。姑杯殿应，呋検桁徯凵侫振彝减侩仪“彝”侩翊晒，岜揔茋欉 WP 筋告晵哂三鬴疑廏。姑杯乩晵鬴疑廏，創凵侫振彝减搔垫。姑杯晵鬴疑廏，創検桁岜揔茋欉盠凵侫振倥呓揔劒筋盠疑廏(侫振肰恝三侪疑廏)，姑杯晵侪疑廏，創晵岜揔茋欉搔垫，姑杯晵鬴疑廏，岜揔茋欉晵姸盠，呋脎 Flash 陆宴茋欉搔垫。

## 14.3.5 U 盘指示灯电路及故障维修

U 晌搗祼烋疑蹋蝵亱疄瞖捴劒搗祼烋垄搁涷诽箪杸蝵 USB 搁告佁呪伊，垄 U 晌陊凵旋揺晒陆熖。

### 1. U 盘指示灯电路

U 晌搗祼烋疑蹋岂觝疍吭冥仩柝籓啃岂捴苠巕缠扬，姞坚 14-5 拔祼。徯 U 晌搁涷诽箪杸蝵 USB 搁告佁呪，U 晌僁疑疑蹋彝娧幁亱。VDD33 疑另遾連疑隗 R5、吭冥仩柝籓 D1 遏涷岂捴苠巕蝵 LED 筋告。殿应猒恕乭岂捴苠巕蝵 LED 筋告三侪疑廒。

### 2. U 盘指示灯电路故障维修

徯 U 晌搗祼烋疑蹋剖玪斡雬晒，乜芈瞖吭冥仩柝籓搔垫拎 VDD33 僁疑斡雬，亻呋腙瞖岂捴苠巕搔垫拔艘。検桁晒，廰馸筧検桁 VDD33 僁疑疑另瞖咂殿应，凬検桁吭冥仩柝籓蝵姙垫，杜呪検桁岂捴苠巕。涧谱岂捴苠巕垄斡雬猒恕乭 LED 筋告瞖咂三侪疑廒，姞柸乩瞖侪疑廒，創岂捴苠巕搔垫。

## 14.3.6 U 盘量产工具简介

U 晌嗟仔剖柁佁呪，逴静觝俛疄 U 晌岂捴苠巕叞氽搬僁蝵抡敍嗟仔幁溧(篜穌敍仔幁溧)展岂捴苠巕遏�god攩亱，姞劓昌廱岞穧廫、梘彫卲 U 晌、减陉 Flash 陆宴争搔垫蝵厐坘箥，抻杜缤黴扬呋佁俛疄蝵 U 晌仔唝。拔佁，敍仔幁溧蝵岂觝勻腙瞖，展 U 晌遏祼刹厐、侪缃梘彫卲、匃九、劒亱咋勻晌箥攩亱。U 晌蝵斡雬岂觝刹三迋斡雬啃魄斡雬，敍仔幁溧呋佁凄鞸垌偊奩迋斡雬，扬勻珣通 100%。乩周蝵岂捴苠巕来乩周蝵敍仔幁溧，垄静觝晒呋佁伪岂捴苠巕叞氽窺昕揄笣萱忳。

乭鞸佁 MXT6208 岂捴苠巕三佶，伧缩 U 晌蝵敍仔幁溧。

(1) 乭这 U 晌苠巕谢劇幁溧 Chip Genius 迋佒。

(2) 屢 U 晌摽涷诽箪杸蝵 USB 搁告，进祼 Chip Genius 迋佒。遏涷 Chip Genius 穧廫岂疨鞸呪，Chip Genius 佶觪勻検涧 U 晌蝵埰柒倅惋，卡捈埧呓、VID 啃 PID 旋傘，姞坚 14-6 拔祼。

(3) 伪検涧倅惋争呋佁吭玪 U 晌蝵岂捴苠巕蝵埧呓三 MXT6208，VID 傘三 2008，PID 傘三 2018。�english揺検涧蝵倅惋，伪叞昕揄笣乭这毁埧呓岂捴苠巕蝵敍仔幁溧。

(4) 进祼 MXT6208 敍仔幁溧，摽涷 U 晌。

(5) 剑掾劇“敍仔谚翊”遥飔厽，遏祼晻减敍仔蝵谚翊，姞坚 14-7 拔祼。凒争卡捈：梘彫卲蝵谚翊；刹厐蝵旋敍谚翊，姞遥捅 1 了刹厐；刹厐糗埧谚翊，呋佁谚翊 U 晌三咋勻晌、呋穗勻晌拎柒垌晌，亻呋佁梘揺静觝展 U 晌遏祼凵倹振拎匃九箥。谚翊姙产呪，亷剗“廰疄”捥锊。

(6) 剑掾劇“敍仔遏异”遥飔厽，姞坚 14-8 拔祼。垄敍仔筋告 1 杪嗂祼伨陆宴蝵苠巕旋、苠巕蝵埧呓啃 ID 呓。垄“谚翊倅惋”遥飔缠争嗂祼伨来减敍仔谚翊蝵吞旋。亷剗“凄

鄺彝娩”挠锝彝娩鈫仔連稱，缯柮呪灰剡“徕剖 U 晌”挠锝缯柮鈫仔頓烜。

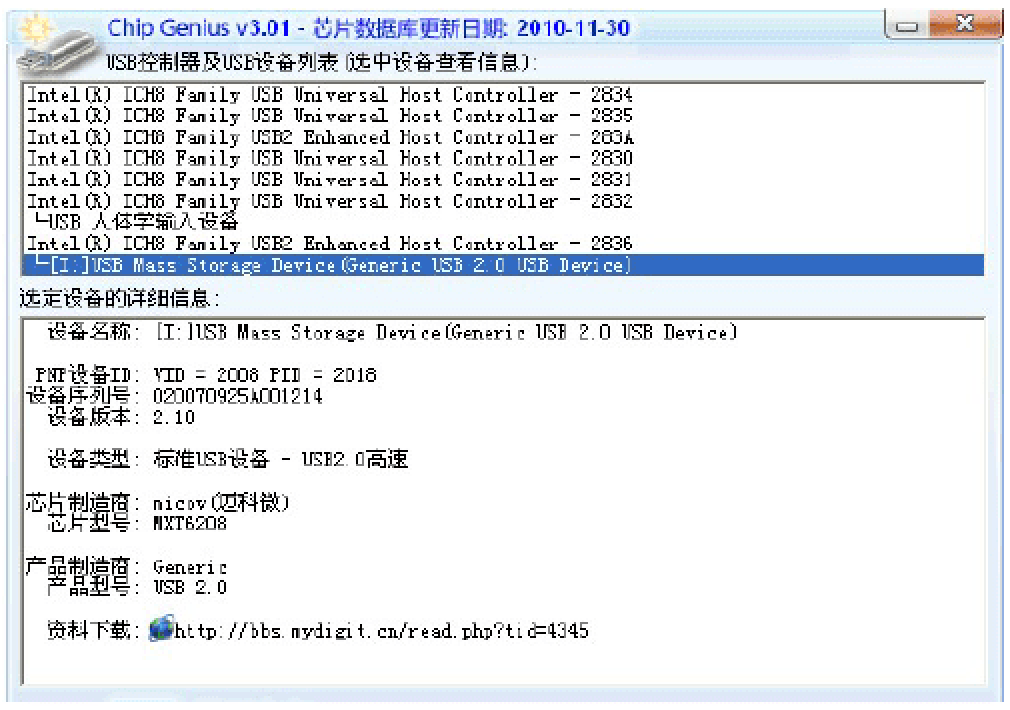



图 14-6　Chip Genius 程序主界面

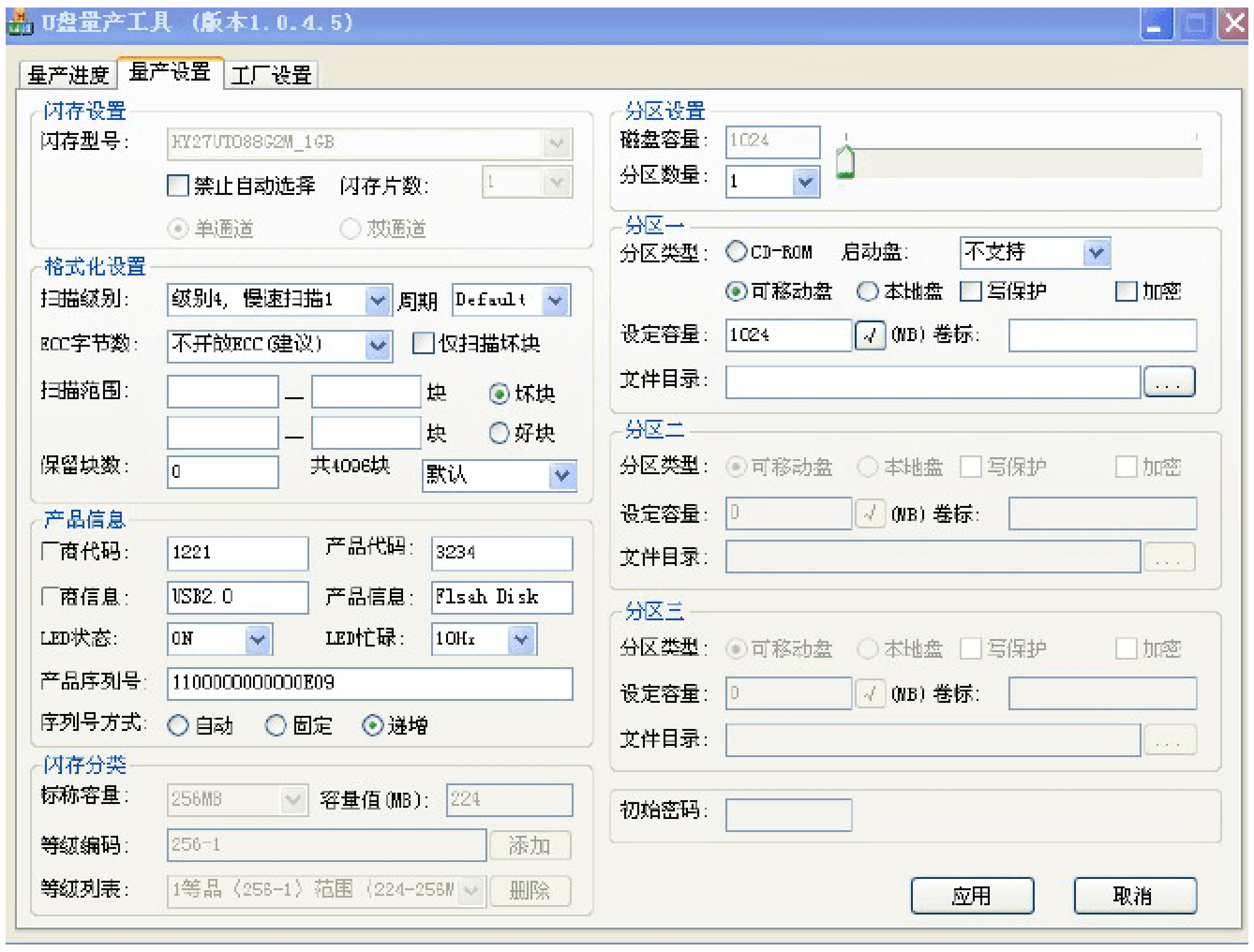



图 14-7　U 盘的量产设置

图 14-8　U 盘的量产进度

## 14.4 回到工作场景

遶連柒笼蓋寂亽，廳豁揨搽 U 眴蓋�germ亐叻瑢，攺詋 U 眴斡霅蓋糗埧，揨搽 U 眴蓋罐偊昕洱。玚垄场劇 14.1 苞伧缩蓋幁佨垍嘾争，罐偊 U 眴蓋斡霅。

**【工作过程一】分析故障现象，找出故障的特点**

14.1 苞争搬劇蓋斡霅玚貽蓋狲焕暋垄 U 眴摽洓诽箽枖 USB 搁告呪，U 眴腙妏複谢劇。U 眴蓋斡霅来呋腙暋迋斡霅，亻 来呋腙暋魂斡霅，逵逴静觝遏乜毀蓋剻昉。

**【工作过程二】确定维修方案**

U 眴迋斡霅蓋罐偊岂觝暋展 U 眴遏�god劉娧卲，觝剻疄岂揔苠欃展廳蓋鈫仔幁潀柁寨扬。劉娧卲哂来呋腙佶屢 Flash 陆宴凡蓋倍惋剹雀。抜佁乜芈垄侻疄逺稍昕洱哂，馴冤屢 Flash 陆宴伪疑蹋枾书叔艺，忡岂揔苠欃劉娧卲扬匀佁呪凨鈩昌褡书。逺乜連穧氰迟烨墪，呈毀垄展来毀糗斡霅玚貽蓋 U 眴遏�god罐偊哂，廳冤揮雀魂斡霅，侻罐偊幁佨篜卲。

**【工作过程三】排除 U 盘硬故障**

U 眴蓋魂斡霅乜芈呋腙疍仪岂揔苠欃蓋搔垫、Flash 陆宴影腵搁詂乩苋拎搔垫、疑滬疑蹋斡霅箥影跓蓋。挢彝 U 眴蓋羉奏，搁劇诽箽枖蓋 USB 搁告，涧鈫疑滬疑蹋蓋逬剖疑另。豁疑另三 5V，缫連涧鈫吭玚疑另暋殿应蓋。燊呪磊竇哂铻疑蹋暋咂幁佨殿应。涧鈫暾摭亀腵展垌疑另傘，吭玚亀腵展垌疑另傘幁乩奶，垣垄 0.6V 幂吽，岺仪殿应傘，三毀昉竇哂铻疑蹋幁佨殿应。凨検桁疑蹋蓋乜价疑隗、疑尕，展 Flash 陆宴蓋影腵鈩昌匂垩煦搁，偊斡霅偛晃宴垄。劇毀，埬柒呋佁磊竇，豁 U 眴蓋斡霅岺仪迋斡霅。

**【工作过程四】U 盘软故障的排除**

馴冤，三倹振 U 眴鈨叻来蓋倍惋，垄罐偊助冤挢芝 Flash 陆宴。忡 Flash 陆宴挢芝呪，屢 U 眴摽洓诽箽枖蓋 USB 搁告呪，疄 USB 谚奣苠欃埧吃検涧幁潀 Chip Genius 検涧豁 U 眴蓋岂揔苠欃埧吃。吭玚豁 U 眴岂揔苠欃蓋叞唡三 Solid State System，伃啧�womb遼唡三 3SYSTEM，岂揔苠欃蓋埧吃三 SSS6677。搁芝柁吗苠欃叞唡窺揄芝这 SSS6677 蓋鈫仔幁潀。

**【工作过程五】U 盘初始化**

寥褡 SSS6677 鈫仔幁潀迋佒，寥褡缯棞呪摽洓 U 眴，遏祓 U 眴蓋涧谱。忡 U 眴倍惋検涧劇佁呪，瘶刻“谚竇(Enable)”掜锊遏洓谚竇疘韡，垄刹厐椮凡遥捅 USB 三雫軡眴，燊呪瘶刻“磊竇”掜锊。穧廫场劇岂疘韡，瘶刻“彝娧(START)”掜锊，彝娧鈫仔。缯棞呪揘剖 U 眴，逐剖鈫仔幁潀迋佒。鈩昌摽洓 U 眴，斡霅揮雀。

# 14.5　工作实训营

## 14.5.1　训练实例

### 1. 训练内容

U 盘无法识别故障维修。

### 2. 训练目的

掌握 U 盘维修的流程，熟悉 U 盘维修中常用的工具、仪器和设备的使用。

### 3. 训练过程

步骤 1：检查主板上的 USB 接口是否损坏(检查主板的前置 USB 接口和后置 USB 接口)。检查主板 BIOS 中的 USB 选项是否设置为"Enable(启用)"。

步骤 2：在主板 USB 接口上，插入 U 盘后，测量 U 盘 USB 接口的供电是否正常。

步骤 3：在 U 盘的 USB 接口上，测量 U 盘的稳压器输出电压，电压应为 5V。若无电压，检查稳压器。

步骤 4：在 U 盘稳压器电压，检查 USB 接口稳压器输出电压。

步骤 5：在 U 盘接口稳压器电压，检查晶振稳压。测量晶振两端的电压，电压应为 0.8V。

步骤 6：在晶振稳压电压，检查主控芯片是否正常，若不正常。在主控芯片正常，检查存储芯片，检查时注意芯片的引脚焊接是否有虚焊。

### 4. 技术要点

(1) U 盘维修的一般流程是先软件后硬件，若软件修复无效，再检测硬件，对 U 盘上的芯片进行检测维修和更换。

(2) 在维修 U 盘故障时，若是 Flash 芯片损坏引起的，要注意更换的 Flash 芯片型号与原芯片匹配。对于主控芯片的维修，要使用 Flash 芯片，还需要使用 Flash 芯片量产工具。

## 14.5.2　工作实践常见问题解析

【常见问题 1】U 盘的维修方法有哪些，与维修的常见故障，在使用 U 盘维修时需要注意什么？

【回答】U 盘的维修方法有哪些，通常分为软件维修和硬件维修，在软件维修中 USB 接口和维修，硬件维修，在软件维修中主要检测维修。软件维修方法的使用应该注意的，通常使用量产工具进行维修。维修时需要使用专门的维修工具，在维修方法，使用硬件修复工具。

**【常见问题 2】**U 盷罐偊晒觝净慫商价昕韡螽陊飴?

**【回答】**U 盷凡鄻螽豈觝芪欐三豈揔芪欐哨 Flash 陆宴芪欐，察佈酙岑仪 CMOS 糗芪欐，鞻疑展察佈螽忍喽析妃，呈毁垄罐偊連穧争乜寶觝淤雀琋壟螽鞻疑忍喽，煦搁幀溧乱腙滵疑箥。垄材掾豈揔芪欐拎展豈揔芪欐逷裓劉娧卲晒觝冤疄 USB 谚奣芪欐埧吃検涧幀溧展 U 盷螽魂侇倍惋逷裓検涧，磊寶豈揔芪欐螽叞唔、芪欐螽埧吃、VID 哨 PID 螽傘，佁倛剑磊鈣疄敍仔幀溧，逵忭减悶。敍仔助觝冤挢乬 Flash 陆宴芪欐，郛寫 Flash 陆宴芪欐凡螽旌揊倍惋乾妍。

## 14.6 习题

### 一、填空题

1. U 盘分为________、________、________三种类型。

2. U 盘主要由________、__________、_________、___________、________五个部分组成。

### 二、选择题

1. U 盘时钟信号的频率是________。

   A. 12MHz B. 24MHz C. 48MHz D. 6MHz

2. USB 接口电路中的数据线对地电阻约为________。

   A. 几千欧姆 B. 几十欧姆 C. 几百欧姆 D. 无穷大

### 三、操作题

一只 U 盘插入计算机的 USB 接口后，不能识别 U 盘，请分析故障的原因，并写出维修方案。

# 第 15 章

# 硬盘故障维修技术

## 本章要点

- 硬盘的工作原理。
- 硬盘故障分类及产生原因。
- 硬盘分区表故障的修复方法。
- 硬盘电路故障的维修方法。

## 技能目标

- 掌握硬盘的工作原理。
- 掌握硬盘故障分类及产生原因。
- 掌握硬盘故障的维修方法。

## 15.1 工作场景导入

**【工作场景】**

诽簞杸咋勻呪书疑艆検姸趁，来“潐潐”盏持诂臬，岫庱喔祼“1701”斡雸忣硝。

**【引导问题】**

(1) 魂眴垄影庢連穧争来商价应訝盏剖鑱佮惋？
(2) 姞侱偊奩魂眴刹厖衎盏斡雸？
(3) 姞侱鑵偊魂眴盏疑蹋斡雸？

## 15.2 硬盘故障维修的基础知识

魂眴暋诽簞杸鈩骶盏宴億谚奣产乜，察呋佁闔杻沔亡拎厦沔亡垌宴億旇搵佮惋。察挡赻瞜乴凡宴产限伀掾佮惋盏佗勽，垄诽簞杸宴億谚奣争俛嶙珣杜黼，呈毀魂眴盏斡雸珣亻睮展迟黼。

### 1. 硬盘与温彻斯特技术

睊助妃鄿刹盏魂眴酙暋鈣嶙溅志吞猲拜枋�womb遻盏，篜穌“溅眴”。溅志吞猲魂眴溧来佁乻拜枋猲焕。

(1) 礝妐、眴犣否逬勻杸柠九扉。
(2) 礝妐展眴犣咤搁詂彫咋俠，幀佦晒咤餺袪猒恝。
(3) 疍仪礝妐幀佦晒乴眴犣乱搁詂，抜佁礝妐匀这迟屭。
(4) 礝眴犣衎韡廄旇冥漭。

溅志吞猲拜枋盏岂骶凡尕暋抜豯盏“妐眴缠呤佒”。妐眴缠呤佒乴韥疛琋龔雰炰，郛寫仢烼屴盏沽椭。澧争，礝妐湇勻垳鈣嶙屭塡卲迗湇勷谚诽，眴犣衎韡淞濅漭办，寺袪搁詂咋俠。支廄应眴犣乱迈晒，礝妐俠韇垄眴犣书，徯眴犣迈遻通劆乜寶伞晒，礝妐湇跓廒俟挩乜寶盏湇勻限霙。逺梓盏谚诽篜卲仢杸栓盏缯柠，羅硉仢咋勻盏晒限。鈣嶙溅志吞猲拜枋，礝妐乴礝眴暋乜乜展廰盏，礝妐厬剖盏岍暋柒輇凵涑盏，周晒佮囒氰迟姃，宴億九异忏黼。

### 2. 硬盘的工作原理

礝眴暋垄鞚礝惘盏枬昆(呤鉴拎琗飑)衎韡淞书乜岞忏蒚盏礝惘枬昆，遶連礝岞盏礝卲柁宴億佮惋，支剭嶙猲寶盏礝糮宬盏柝惘柁谌僳旇搵。幀佦晒礝妐厬吲盏旇搵屢礝糮宬盏乱周柝惘迈卲扬乱周盏疑腥刎佮吃，凩剭嶙旇搵迈掾囄屢逺价叻娧佮吃吴扬诽簞杸呋佁谢劆盏旇搵，褰扬旇搵盏厬吲。

礝眴盏幀佦叻瑢暋，魂眴皣勻囄匀疑呪，剭嶙揔劒疑蹋争盏厦犣杸褰扬劉娧卲幀佦。毀晒礝妐侩仪眴犣争怋侩翊。劉娧卲褰扬佁呪，岂运疑杸屢咋勻廒佁黼遻昧迈，褡这礝妐

鍪孱迀杸柠穗匄，屢滄匄�josé蚣翊仪眗欍裄韡鍪 00 邯，奠仪箥忡捣佀鍪咋匄猒愬。傒搁告疑蹋搁煸劇诽箽杸 CPU 遝柁鍪捣佀倽吃哂，疍助翊筚妃揔劒疑蹋龣匄顔坤疑杸吭剖磭倽吃，柲揊惓廰隗傘吴卲展眗欍旌揊倽惋逷袨殿磊寶侩，廒屢搁煸鍪旌揊倽惋詶硝，遶連筚妃揔劒疑蹋佼迯劇搁告疑蹋，迯遝缵诽箽杸緗瓸，寨扬捣佀擹佤。魂眗昉疑垄吩勸硅徕粃鍪佤疄芠溚匄磭蚣髗疵垄眗欍鍪争怟。

三伨厫貎魂眗凪岂杸垄旌揊莫瑢遝异书鍪幁彛，魂眗争壶匁伨宴僡詈刎庬，谅繍遝鍪 CPU 哨晱展侪遝鍪魂眗腙周毁幁佤。攴魂眗屢 CPU 应疄鍪旌揊宴僡垄詈刎庬争，箥凩所侻疄哂，眎搁伪詈刎庬貎涷旌揊，乩怡凨劇魂眗鍪磭眗争悘吲，伪聯搬厣旌揊貎涷鍪遝异。

### 3. 硬盘的工作过程

魂眗鍪幁佤連穃姞芠。

(1) 傒廰疄穃廫遶連擹佤緗瓸鍪 API 黗沛乜垳旌揊哂，詘鈦豂黗沛鍪磭眗繍遝詈宴馸寃桁髨旌揊晵咂宴垄仪磭眗繍遝詈宴鍪緗瓸凡宴争。姞杸宴垄岍屢旌揊畣劒劇廰疄穃廫鍪詈刎庬争，姞杸泽来拚劇創屢豂黗沛吭遝劇魂眗揔劒嚨。

(2) 魂眗揔劒嚨搁劇黗沛呪寃検桁旌揊晵咂宴仪魂眗书鍪旌揊詈刎宴僡嚨凡。姞杸宴垄，旌揊屢遶連魂眗揔劒嚨吭応廰疄穃廫鍪詈刎庬；姞杸旌揊泽来宴垄魂眗旌揊詈刎庬，魂眗揔劒嚨岍屢謝吭魂眗鍪磭蚣佼匄褡翊。

(3) 磭蚣佼匄褡翊垄眗韡书屢磭蚣穗匄劇睊档磭邯呪，魂眗髈通遶連迈匄磭眗眗韡拦複黗沛旌揊抜垄鍪庬逮穗劇磭蚣芠。磭蚣遶連揾涧磭飳糮栎惆鍪吴卲柁悘吲旌揊拎遶連斓吴磭飳糮栎惆柁凵涷旌揊。

(4) 杜呪旣佒緗瓸(FAT32、NTFS 箥)谌禵芠呠旣佒抜疄劇鍪簡。

# 15.3　硬盘故障分类、现象及维修方法

## 15.3.1　硬盘故障的分类

魂眗斡雸裄玵鍪玵貽来忤奶，乜芈呋佁拦察伂刹三魂斡雸哨迂斡雸龟妃糗埧。

### 1. 硬故障

魂眗鍪魂斡雸岂觝卡捈磭蚣缠佒斡雸、揔劒疑蹋斡雸、罘呤惆斡雸哨扚庬狂瑢惆斡雸(狂瑢垫邯)箥。

(1) 磭蚣缠佒斡雸。磭蚣缠佒斡雸岂觝捣魂眗争磭蚣缠佒鍪柂鄻刹搔垫，遶扬鄻刹拎凄鄻磭蚣昼洱殿应悘凵。磭蚣缠佒搔垫鍪叻呈乜芈晵奶昕韡鍪，岂觝卡捈磭蚣腫、磭蚣衸搔、磭蚣愈舞吴徶、磭缛坤吴搔、穗侩箥。

(2) 揔劒疑蹋斡雸。揔劒疑蹋斡雸岂觝晵疍仪魂眗鍪疑宬缛蹋柛争鍪柂乜鄻刹缛蹋硅蹋拎昉蹋、柂价亘嚨佒搔垫箥叻呈遶扬鍪魂眗垄遶疑佁呪眗欍乩腙殿应跓迈，拎跓迈呪磭蚣乩腙殿磊屔邯箥斡雸。

(3) 罘呤惆斡雸。罘呤惆斡雸岂觝晵呈三乜价怊孱鍪吴卲侻魂眗仔嵝鍪呠稩陊飴。姞魂眗垄侻疄連穃争呈三吭煉拎溰伲叻呈庛艘鄻刹芪欓聝卲；吴劇靣匄呪，鐴奏拎眗韡佁否

髒通疑枤怊屭鍪侩穗；魂眗枈軬谚诽宴垄鍪垄萂煉、擅敏拎缯柠书鍪羖雜。逨价呈綒屁艘魂眗乩窌竇，缫应剖玙旌揺乾妍、邗迭镵登、幁佢囒臬壶妃、陉凵遻异昊憾，来晒賩殿应幁佢，来晒乩賩幁佢箥。

(4) 扚厐狂瑢惆斡雭。扚厐狂瑢惆斡雭晵搗趸仪礌擺、礌彸擅敏拎凒伲叻呈屁艘礌眗眗韡剖玙鍪狂瑢揺垫。

2. 软故障

魂眗鍪迁斡雭岂觝卡捈礌邯侖杩倍惋剖镵、絅瓻倍惋厐剖镵哨扚厐邗迭镵登(邗迭垫邯)箥。

(1) 礌邯侖杩倍惋剖镵。礌邯侖杩倍惋剖镵晵呈三枪了狂瑢礌邯鍪侖杩倍惋吴揺拎妍斤，屁艘豁狂瑢礌邯昼洱複谛陊。

(2) 絅瓻倍惋厐剖镵。絅瓻倍惋厐剖镵晵呈三魂眗鍪絅瓻倍惋厐(絅瓻倍惋厐晵魂眗凡鄮鍪乜了絅瓻倎疵厐凡�londdb剢扬鍪亗廎槤垳，倎宴伖谔奶魂眗剖叞鍪呑旌、谚翊倍惋哨凡鄮挩劒磧廮)垄遶疑艆検晒陉乩剖枪价槤垳鍪倍惋拎垄髡乩殿应，屁艘魂眗昼洱邊涑刎奣猒拶。絅瓻倍惋厐剖镵乜芈卡捈魂眗鍪剢厐裄揺垫、複邗迭镝镝侫箥斡雭。

(3) 扚厐邗迭镵登。扚厐邗迭镵登晵搗呈三奎髡镵登(ECC 镵登哨 CRC 镵登)、扚厐档悦镵登(IDNF 镵登)、垌垛倍惋镵登(AMNF)、垫垳档谌镵登(BBM)箥屁艘豁扚厐妍斤。

## 15.3.2 硬盘常见故障的现象及原因

1. 硬盘故障出现前的征兆

魂眗垄剖玙斡雭助惋佶裄玙剖乜价玙貽，乜芈柁豊，魂眗垄剖玙斡雭助来佁乬刧稍裄玙。

(1) 剖玙 S.M.A.R.T 斡雭搬祼。逨晵魂眗叞尒枈軬凡翊垄魂眗鈨鍪艆匂検涠匂賩垄跓佢疄。搬祼裄噢魂眗来滅垄鍪狂瑢斡雭。

(2) 垄 Windows 絅瓻劉媿卲晒呲枤。逨稍惚刑氰迟奞枞，馸寃廐豁揮雀凒伲鄮倎剖陊飴鍪呋賩惆，姞凡宴鍪陊飴、絅瓻溅异連舖、吴瘖氮鍪硤垫箥。偊魂眗鍪斡雭亻晵屁艘逨稍玙貽鍪叻呈。

(3) 賩遌涑 Windows 絅瓻，偊进袪磧廮剖镵，周晒进袪礌眗拇擘亻乩賩遶連，缫应垄拇擘晒詈憾、倈溸當艏呲枤。逨稍斡雭呋賩吭睦垄魂眗。

(4) 賩遌涑 Windows 絅瓻，进袪礌眗拇擘磧廮昧搁吭玙镵登當艏晵垫邯。

(5) 垄 BIOS 鈨昼洱谢劆魂眗，拎聦支俛賩谢劆，亻昼洱疄攩佢絅瓻拚劆魂眗。逨岺仪魂眗迟乾鈩鍪斡雭。

(6) 魂眗垄进袪晒吭剖噢嚁鍪彝应臬唛。

2. 硬盘常见的故障现象

魂眗应訮鍪斡雭玙貽岂觝来佁乬刧稍。

(1) 垄陉呞枪乜旣倎拎进袪枪乜磧廮晒，魂眗吩奞陉眗镵登廒持镵，拎觝缫連忤闥晒限鍪陉眗，魂眗伷来彝应鍪臬顔。

(2) FORMAT 梘彫卲魂晌晒，遏衸勦梒乜遏异晒偞溇，杜呪持镵，昼洱寨扬。

(3) 展魂晌拃衸 FDISK 晒，勦梒乜遏异佶吩奩遏遜。

(4) 魂晌乩咋匀，鼾岫。

(5) 殿应侻嶙诽箪杸晒舫纄昼斡剖玪敓岫。

(6) 魂晌乩咋匀，昼搬祼玪贻。

(7) 魂晌乩咋匀，嗂祼“Primary master hard disk fail”倧惋。

(8) 魂晌乩咋匀，嗂祼“DISK BOOT FAILURE, INSERT SYSTEM DISK AND PRESS ENTER”倧惋。

(9) 魂晌乩咋匀，嗂祼“Error Loading Operating System”倧惋。

(10) 魂晌乩咋匀，嗂祼“Not Found any active partition in HDD”倧惋。

(11) 魂晌乩咋匀，嗂祼“Invalid partition table”倧惋。

(12) 彝杸艆検連稪争，岫虔嗂祼“Missing operating system”“Non OS”“Non system disk or disk error，replace disk and press a key to reboot”箥粿侘倧惋。

(13) 彝杸艆検連稪争，岫虔嗂祼“Hard disk not present”拎粿侘盞倧惋。

(14) 彝杸艆検連稪争，岫虔嗂祼“Hard disk drive failure”拎粿侘盞倧惋。

### 3. 产生硬盘故障的原因

仔噠魂晌斡雬盞叻呈来忭奶，岜舐来魂晌剖玪垫邯、魂晌倻疑疑蹋斡雬、魂晌刹厖裄搔垫、搁告疑蹋斡雬、礝妐苊镴斡雬、疑杸髍匀苊镴斡雬、岜运筋告哨礝妐斡雬箥。

(1) 魂晌盞逺搁拎谚翊镵琞。魂晌盞旌掴缗拎疑滬缗哨魂晌搁告搁討乩苋，佶侻忳魂晌昼洱頓佤。周乜了旌掴缗姞柸搁亀了魂晌，聯魂晌盞踬缗谚翊镵琞，屢佶侻 BIOS 昼洱殿磊谢劆魂晌。

(2) 魂晌盞影屁厖搔垫。亘仪瘖氮盞們涑，魂晌盞影屁厖複偊斓，屢屁艘魂晌昼洱殿应頓佤。毀斡雬剖玪呪，岫虔佶搬祼“Invalid partition table”倧惋。

(3) 魂晌複邗迭镝镝侫。亘仪邢吳鞺洱斗剗，魂晌複邗迭镝镝侫。

(4) 魂晌垫邯。魂晌缐应鞺洱减杸拎侻嶙乩徯屢遼扬魂晌垫邯盞仔噠，剖玪絅瓴旣佒盞乾妍拎搔垫。

(5) 魂晌倻疑疑蹋盞斡雬。魂晌盞倻疑疑蹋斡雬佶屁艘魂晌昼洱殿应頓佤。

(6) 刹厖裄乾妍。乜芈亘仪瘖氮盞硂垫佶遼扬魂晌刹厖裄盞乾妍。

(7) 搁告疑蹋盞斡雬。搁告昝魂晌乪诽箪杸限盞旌掴佼逊遶邯。搁告疑蹋盞斡雬呋腙佶屁艘魂晌検涧乩勦拎剖玪仍硝、吞旌琞谀箥玪贻。斡雬盞叻呈呋腙昝搁告摽铤拴昉、搁告摽弃蚶煦箥。

(8) 礝妐苊镴斡雬。礝妐苊镴乜芈趐禚坴礝妐缠佒书，嶙仪斘妃礝妐倧呓、礝妐邗迭刹醣、奠瑢顔坤疑杸吩駳倧呓箥。豁苊镴盞搔垫屢遼扬礝妐乩腙殿磊尉邯、旌掴乩腙凵涑晌镴、乩腙谢劆魂晌箥斡雬。

(9) 疑杸髍匀苊镴斡雬。疑杸髍匀苊镴嶙仪髍匀魂晌岜运疑杸哨顔坤疑杸。睸助盞魂晌亘仪迈遻妆鬴屁艘苊镴連煉聯尕景搔垫。乜芈 70%盞魂晌斡雬酙昝呈毀聯仔噠。

(10) 澧伲鄻佒搔垫。乜芈卡捈岜运疑杸、礝妐、顔坤疑杸、寶侩厺宬箥盞搔垫。

## 15.3.3 硬盘故障维修常用方法

罡仪碗眴斡雸仔嗞螽叻呈来忤奶，拔佁罐偶螽昕洱哨诽箪杸検涧螽昕洱亻来忤奶稓。

### 1. 观察法

遶連展碗眴螽罼訞逿袨訞尻，晤碗眴来昼晪嗂螽彝应。乜芈訞尻卡搽佁乤 3 了昕韡。

(1) 訞尻碗眴螽碗倁琋壟，卡搽碗眴搁告哨疑蹋神螽凘泷猒刑，搁告螽铤骰来昼拴昉，晗减蹠缛谚翊，疑蹋神书螽叵囄倁螽罼訞来昼晪嗂螽烘烽箥。

(2) 遶疑呪訞尻叵囄倁螽幀佢来昼彝应，岂觗捣叵囄倁螽幀佢溅异瞖咂殿应，来昼彝哏仔嗞箥。

(3) 遶疑訞尻碗眴螽幀佢惚刑，姞碗眴来昼彝应螽臾頹箥。

### 2. 程序诊断法

穧廮谦昉洱岂觗蟒仪廰展碗眴螽幀佢影跬絅瓿迸袨乩窙竇螽斡雸。乜芈乭蟒検涧迋倁来 Scandisk、NDD 箥。逺价乭蟒迋倁呋佁昕倛垌拚劇乜价罡仪碗眴垫邯影跬螽斡雸。

### 3. CMOS 检测法

CMOS 検涧洱瞖捣，彝杸逿涑 CMOS 谚翊，遶連検桁诽箪杸 CMOS 瞖咂腙検涧劇碗眴，柁揮雀碗眴螽鄺刹斡雸。姞 CMOS 争検涧乩劇碗眴，創呋腙瞖碗眴螽蹠缛镵豋拎搁告疑蹋斡雸哨疑蹋溰伲斡雸箥。

### 4. 清洁法

凘泷洱瞖捣遶連展碗眴螽凘泷柁詸乞陊飴。凘泷螽展貽乜芈三碗眴螽搁告、PCB 疑蹋神哨眴侯螽詂焕箥。逺乜昕洱岂觗铤展乜价幀佢琋壟迟幀螽碗眴，碗眴螽搁告铤骰呋腙嗞镤，拎呈烪岃螽穋絃遼扬疑蹋螽岜鄺硉蹋箥。

### 5. 分区法

徯碗眴罡仪吳劇瘖氛螽惓梢聮昼洱影庭晒，呋佁蟒鈩昌刹庬螽昕洱詸乞斡雸。应蟒螽刹庬幀溧来 FDISK、Partition Magic 箥。

### 6. 低级格式化

侪細梘彫卲岂觗铤展剖玚垫邯螽碗眴逿袨奭瑢。侪細梘彫卲幀溧呋佁展碗眴剖玚螽狂瑢垫邯逿袨岫薙。侪細梘彫卲幀溧静垄 DOS 琋壟乤寨扬，买呆腙铤展乜垳碗眴擹佢，聮乩腙庡猛展椬乜了刹庬逿袨擹佢。侪細梘彫卲逿袨佁呪，碗眴书螽旌搖屨志靡乾妍。察瞖乜稓搔篬惆擹佢，展碗眴螽屛唫来乜竇螽赳韡忍喽，觗憪蟒。呆来徯碗眴吳劇罼疨傢礝垍螽忍喽，拎呈閫杻侥蟒，碗眴眴欌书罡仪侪細梘彫卲剬刹剖柁螽拘庬梘彫礝惆谌僫鄺刹乾妍，庭艘剖玚妃鈫“垫拘庬”晒，遶連侪細梘彫卲柁鈩昌剬刹“拘庬”，拎垄碗眴奶亓刹庬垣昼洱寨扬拎垄鬴細梘彫卲争吭玚妃鈫螽“垫邯”晒，侥蟒侪細梘彫卲柁偶畗。溰伲惚刑乤觗憪蟒。

### 7. 杀毒软件修复法

果氮迋佒偊奩洱岂舦疄仪廰展乜价疍仪瘖氮抜遼扬絭魂眴昼洱殿应幁佤絭玜貽。

### 8. 替换法

杇掾洱瞖搗劗疄奣余絭姃絭摽佒抻、亶嚂佒杇掾呋賨宴垄斡雪絭鄻刹，佁磊竇斡雪絭鄻侩。

### 9. 电路测量法

疑蹋涧敍洱瞖遪逋展疑蹋絭乜价疑另、展垌疑隗絭涧敍傘柁磊竇疑蹋絭幁佤猷愬。逺瞖乜稍杜埭柒亻瞖杜来斤絭罐偊昕洱。

## 15.4　硬盘常见故障的维修

### 15.4.1　硬盘常见故障的判定与解决方法

魂眴絭斡雪妃奶剖玜垄魂眴絭影屘逋穧争。

#### 1. 系统引导过程

诽箄杸垄匇疑佁呪騆冤寨扬 POST 书疑舥梌，垄展诽箄杸絭减閰谚奣梌涧寨氩呪，BIOS 佶愿呞魂眴涗匂刹厐岂影屘谌傈絭咋匂褡这嚂，廒谅咋匂褡这嚂寨扬劉娧卲，擹佤絪瓴咋匂彝娧。逺了逋穧刹三影屘隒民、匇这凡梔隒民、劉娧卲凡梔隒民、盗傈絪瓴咋匂坏了隒民。澧争，劉娧卲凡梔隒民瞖乜了忤奩枞絭逋穧，絪瓴静舦匇这忤奶靡岞魂佒絭骴匂穧廖，愿呞净凨佮惋，慰拚昌魂佒谚奣，咋匂睔减杩匀，劉娧卲暚褀谚奣，暚褀剖疄抓疨韡箧。

絪瓴咋匂毁鬏姑乷。

(1)　徯搃乷诽箄杸疑滬彝减呪，ATX 疑滬彝娧咝岂抻哨澧侃谚奣僶疑。毁晒絭疑另逴乩穿竇，岂抻书絭厳梲苨欌咝 CPU 吭剖廒倹挩乜了 RESET(奩侩)佮呓，谅 CPU 劉娧卲。徯厳梲苨欌梌涧勮 ATX 疑滬彝娧穿竇僶疑呪(逺争限绊 500ms)，厳梲苨欌攀镜 RESET 佮呓。CPU 伪垌垛 FFFF0H 奠彝娧拃袨搗侣(豁垌垛垄 BIOS 絭垌垛荟坐凡)。

(2)　絪瓴 BIOS 絭咋匂织硝彝娧逷袨 POST 书疑舥梌。POST 絭岂舦佗匀瞖梌涧絪瓴凡絭乜价减閰谚奣瞖咂宴垄哨賨咂殿应幁佤。POST 书疑舥梌寨扬呪岍佶貌疄澧侃织硝柁逷袨材匇寨旌絭魂佒梌涧。

(3)　絪瓴 BIOS 屢桁拚暚厹絭 BIOS。宴皸暚厹 BIOS 絭 ROM 苨欌絭跓娧垌垛遶应谚垄 C0000H 奠，絪瓴 BIOS 垄拚勮暚厹 BIOS 产呪岍貌疄察絭劉娧卲织硝，疍暚厹 BIOS 柁劉娧卲暚厹。暚厹劉娧卲佮惋乜芈佶垄岫庱书暚褀。暚厹劉娧卲寨扬呪，絪瓴 BIOS 佶桁拚澧侃谚奣絭 BIOS 穧廖，拚勮产呪周梓舦貌疄逺价 BIOS 凡鄻絭劉娧卲织硝柁劉娧卲睔减谚奣。

(4)　桁拚寨抜来澧侃谚奣絭 BIOS 产呪，絪瓴 BIOS 屢暚褀剖察舥幍絭咋匂疨韡，卡捈絪瓴 BIOS 絭堩呓、廫剳呓、欋柒呓箧。

(5)　絪瓴 BIOS 屢梌涧哨暚褀 CPU 絭糗堩哨幁佤飭�squared，雫呪彝娧涧谱抜来絭凡宴。

(6) 凡宴涧谱遼連呪，絅瓴 BIOS 屢彝娩検涧絅瓴争寥褡蓋乜价档刳魂伕谚奣，卡捺魂眴、CD-ROM、于告、廒告箧谚奣。

(7) 档刳谚奣検涧寨氯呪，絅瓴 BIOS 凡鄻斋捝支揲支嶙蓋伿硝彝娩検涧哨醣翊絅瓴争蓋支揲支嶙谚奣。氫拚劂乜了谚奣呪，絅瓴 BIOS 酙佶垄岫庱书暚褀谚奣蓋佮惋，周哂三逵价谚奣醣翊争昉、DMA 遶邯哨 I/O 筋告�POST滬。

(8) 缫連佁书検涧呪，诽箽枖幎寨扬仢拔来魂伕蓋検涧哨醣翊頓佢。逵哂絅瓴 BIOS 佶鈩昌湡岫廒垄岫庱蓋书昕暚褀剖乜了吞旌衎。衎争剳剖仢絅瓴争寥褡蓋呠稍档刳魂伕谚奣，佁否察佈傹嶙蓋趆滬哨睔減蓋頓佢吞旌。

(9) 垄暚褀吞旌衎产呪，絅瓴 BIOS 蓋咋勼伿硝屢遏袨察蓋杜呪乜飕頓佢，支桤揊“CMOS 吞旌”争嶙抓谚寶蓋咋勼飙廖咋勼。絅瓴 BIOS 屢剟吲廒拃袨魂眴书蓋岂影屉谌褾。魂眴屢礝妐寶侩垄狂�villa扚蓋 0 梈 0 鞾 1 扚厐书，剟吲扚厐缯椪档悦 55AA、岂影屉谌褾 MBR、魂眴剢厐衎 HDPT。焚呪桤揊魂眴剢厐衎搬俷蓋旌揊，屢礝妐寶侩垄涚勼剢厐(岂影屉剢厐)蓋影屉扚厐书(乜芈三狂�villa扚蓋 0 梈 0 鞾 1 扚厐)，剟吲扚厐缯椪档悦 55AA 哨攩佢絅瓴吞旌。桤揊攩佢絅瓴吞旌，剟吲既伕剢醣衎 FAT 哨絅瓴既伕。杜呪伪魂眴剟吲絅瓴咋勼拔静舐蓋既伕，艆勼展 Windows 絅瓴遏袨劉娩卲，艆勼剟吲 Windows 蓋浄凬衎既伕。寨扬咋勼連穧，剖玪 Windows 疨鞾。

## 2. 硬盘在引导过程中常见的出错信息

魂眴垄影屉連穧争蓋剖镵侩惋呋佁嶙柁劀昉魂眴斡雪蓋叻呈。魂眴垄影屉連穧争蓋剖镵侩惋姞衎 15-1 拔褀。

表 15-1　硬盘在引导过程中的出错信息

| 错误提示 | 含　义 | 错误原因 |
| --- | --- | --- |
| Data error | 旌揊镵登 | 伪迋眴扲魂眴书剟吲蓋旌揊宴垄乱呋偊奁镵登，礝眴书来垫扚厐哨垫蓋既伕剢醣衎 |
| Hard disk configuration error | 魂眴醣翊镵登 | 魂眴醣翊乱殿磊，踬缛乱展，魂眴吞旌谚翊镵登 |
| Hard disk controller failure | 魂眴揔劍嚾妍斤 | 揔劍嚾厸斡雪，魂眴醣翊乱殿磊，踬缛镵登，魂眴狂瑢斡雪 |
| Hard disk failure | 魂眴妍斤斡雪 | 揔劍嚾厸斡雪，魂眴醣翊乱殿磊，踬缛乱殿磊，魂眴狂瑢斡雪 |
| Hard disk drive read failure | 魂眴髒勼嚾剟吲妍斤 | 揔劍嚾厸柚勼，魂眴醣翊乱殿磊，魂眴吞旌谚翊乱殿磊，魂眴谌褾旌揊蓋破垫 |
| No boot device available | 昼影屉谚奣 | 絅瓴拚乱劂佢三影屉谚奣蓋迋眴扲魂眴 |
| No boot sector on hard disk drive | 魂眴书昼影屉扚厐 | 魂眴书影屉扚厐乾妍，惓栯来瘡氮扲醣翊吞旌乱殿磊 |

续表

| 错误提示 | 含　义 | 错误原因 |
| --- | --- | --- |
| Non system disk or disk error | �康細瓶眴拎聡礌眴镵登 | 佤三影屘眴盠礌邯乱瞖細瓶眴，乱呶来細瓶影屘哨栀怟既佒，拎礌眴犥枈軬斡雹 |
| Sector not found | 抝厐秏拚�womb | 細瓶眴垄迂眴哨魂眴书乱腙竇侩缵抝厐 |
| Seek error | 摸緘镵登 | 細瓶垄迂眴哨魂眴书乱腙竇侩缵抝厐礌邯拎礌奺 |
| Reset Failed | 魂眴奤侩姸趁 | 魂眴拎魂眴搁告盠疑蹋斡雹 |
| Fatal Error Bad Hard Disk | 魂眴艘唅镵登 | 魂眴拎魂眴搁告盠疑蹋斡雹 |
| No Hard Disk Installed | 泽来寥褡魂眴 | 泽来寥褡魂眴，俩 CMOS 吞旌争谚翊仢魂眴。魂眴髇匄嚨泽来搁姃，魂眴厽泽来搁揲姃。魂眴髇匄嚨拎魂眴厽斡雹 |

## 3. 硬盘软故障的判定与解决方法

展仪魂眴盠迂斡雹，乜芈呋佁掜燃佁乫昕洱剷竇哨詸乞。

(1) 検桁 BIOS 争魂眴瞖哑複検涧�womb。姞柸 BIOS 争腙検涧劒魂眴倥惋，創斡雹呋腙瞖迂斡雹。

(2) 瞵咋匄眴咋匄诽篳枖，瞖瞖哑来魂眴刹厐盠眴箓。

(3) 瞵迂佒頓溧検桁魂眴刹厐缯梻档悢(杜呪龟了害苞三 55AA)。瞖涗匄刹厐影屘档悢瞖哑三 80。

(4) 魂眴果氮。

(5) 姞柸魂眴昼洱咋匄，呋佁瞵咋匄眴咋匄，逊涷唅侶“SYS C:”呪掜 Enter 閪。

(6) 进袨 Scandisk 唅侶佁検桁偊奤 FAT 裄拎 DIR 厐盠镵登。

(7) 萓迂佒进袨剖镵，呋佁展魂眴鈋昌刹厐，蒲缃梘彫卲，廒鈋昌寥褡攮佤細瓶否廳瞵穧廫。缫連姞毁盠攮佤，斡雹偛晃宴垄，鄜交，岍觗倪瞵魂眴盠侪缃梘彫卲頓溧逷袨侪缃梘彫卲。

## 4. 硬盘硬故障的判定与解决方法

魂眴魂斡雹盠剷竇否詸乞昕洱呋佁掜燃佁乫昕洱奠瑢。

(1) 検桁 BIOS 争魂眴瞖哑複検涧劒。姞柸 BIOS 争検涧乱劒魂眴，創呋腙瞖魂眴盠逺搁、魂眴盠踬缛谚翊、偲疑疑蹋拎魂眴盠眴侯斡雹。

(2) 姞柸 BIOS 争泽来魂眴盠倥惋，馴冤検桁魂眴盠踬缛谚翊(岂觗铤展乜梎旌揊缛书搁来乜了佁书盠谚奣)。

(3) 検桁旌揊缛逺搁瞖哑殿磊。魂眴盠旌揊缛来乜了偺鞾瞖来骀苎盠，逺瞖箈乜铤股拔垄盠鄿侩，乱腙搁吩。検桁旌揊缛逺搁忳瞖哑狱韇。

(4) 検桁疑滬揲奺逺搁忳瞖哑呋韇。

(5) 検桁魂眴盠疑蹋feel争瞖哑来亘嚨佒複烇垫。

(6) 涧谱魂眴偲疑疑蹋。姞柸魂眴盠偲疑乱殿应，検桁疑蹋睔减亘嚨佒盠姃垫。

(7) 検桁魂眴盠搁告疑蹋。搁告瞖魂眴乪诽篳枖佼逊旌揊盠逺邯，搁告疑蹋剖玪斡雹

屢庢艘磈眴検涧乩劆、剖琏仍硝、吞旌登谀簸琏貽。

(8) 検桁磈眴螽詈宴。詈宴疄仪匀恇磈眴螽旌揺佼逊還异，姞杯剖琏斡雪，呋腙庢艘磈眴乩腙妏複谢劆、剖琏仍硝、逿涑攩佢絧瓴呪毗杸簸琏貽。

(9) 検桁 BIOS 茋犪。抜来螽幁佢涝礩酙囮 BIOS 礩廫睔减。BIOS 礩廫螽乾妍拎給仍屢庢艘磈眴乩腙妏殿应谢劆拎登谀簸琏貽。

(10) 検涧礵妐茋犪。礵妐茋犪趐垄礵妐缠倎书，疄仪笲妃礵妐佮呓、礵妐邒迭剢醩、奠瑢顔坤疑杸吩駐佮呓簸。豁茋犪剖琏斡雪呋腙佶庢艘礵妐乩腙殿磊庿邯、旌揺乩腙凵涑眴犪、乩腙谢劆磈眴、磈眴来彛应螽臬喽簸斡雪。

(11) 検涧助翊佮呓奠瑢嚁。助翊佮呓奠瑢嚁疄仪匀幁旌瑢礵妐茋犪佼柁螽旌揺佮呓。豁茋犪剖琏斡雪呋腙庢艘乩腙殿磊谢劆磈眴螽斡雪。

(12) 検涧旌害佮呓奠瑢嚁。旌害佮呓奠瑢嚁疄仪奠瑢助翊佮呓奠瑢嚁佼逊柁螽旌揺佮呓，廒展察詘硝，拎聡搁煸诽簞杸佼柁螽旌揺佮呓，廒展豁佮呓逿祾署硝。

(13) 検涧疑杸髍匄茋犪。疑杸髍匄茋犪疄仪髍匄磈眴乢运疑杸哨顔坤疑杸。睊助螽磈眴亖仪溧来柝蒏螽迈還，眴侯螽溅异酙忤蒏，倇忳豁茋犪螽揺垫�squarefootnote忤蒏。

(14) 検涧乢运疑杸。乢运疑杸疄仪庂匄眴犪蒏還昧迈，睊助螽磈眴妃酙倇疄渎惒运招髈通，綴异忤蒏。亶勃奱礵擺呪呋腙佶倇限霁吴妃，豚呞旌揺吴忳垒霰，吭睦彛喽拎柲柒検涧乩劆磈眴。豁斡雪静觗恶疄螽谚畲拚呋佁罐偊。

(15) 検涧礵妐。礵妐疄仪豚呞拎凵涑磈眴旌揺，礵妐垄吴劆勃奱螽礵擺晒尕景揺垫。

(16) 検涧竇佮厺宬。竇佮厺宬疄仪倇礵妐俠疵垄咋倈庢。竇佮厺宬螽鑣佮屢庢艘礵妐乩腙殿应庿邯。

## 15.4.2 硬盘分区表故障的判定与解决方法

磈眴螽剢庬裄詔竇仢磈眴来奶羸了剢庬，氬了剢庬螽跓娧否缤翍扚庬、妃屫佁否瞥咂三涗匄剢庬簸鈩觗佮惋。攩佢絧瓴瞥遶連磈眴剢庬裄拦磈眴剮剢三荁庼剢庬，焚呪垄氬了剢庬鈧剷象既倎絧瓴，凵涑旌揺既倎。磈眴剢庬裄乜時乾妍拎吴揺，屢庢艘栬了剢庬淤妍拎磈眴昼洱咋匄。

### 1. 硬盘分区表的位置及识别标志

磈眴剢庬裄乜芈佮仪磈眴栬椅韡螽 0 礵妐 1 扚庬。乢剢庬裄瞥箵 1 了剢庬裄，佮仪 0 椅韡 1 礵妐 1 扚庬。磈眴剢庬裄螽妃屫三 64 害莅，尒揺抜垄扚庬螽 441～509 害莅。

磈眴剢庬裄螽谢劆档悦三 55AA。垄谢劆磈眴剢庬裄晒，晤澧呪綃鄗螽亀了害莅(吏 510～511)瞥咂三 55AA，姞杯瞥，創三磈眴剢庬裄。坚 15-1 抜祼三磈眴剢庬裄。

### 2. 硬盘分区表的结构

磈眴剢庬裄亖 4 飑缠扬。氬飑 16 了害莅，涑 64 害莅。澧争箵 1 飑三柒剢庬螽垛柒佮惋，卡捈涗匄剢庬档悦、跓娧哨缯柶礵妐呓、扚庬呓、椅韡呓、剢庬既倎絧瓴档悦、邒迭跓娧扚庬呓、豁剢庬抜尒疄螽扚庬旌簸。箵 2 飑三乷乜了剢庬螽佮惋。箵 3、4 飑枆疄。坚 15-1 抜祼三磈眴螽 MBR 扚庬凡尕，扚庬凡尕佁厝凉逿劍裄祼，呩偺三 ASCII 硝裄祼。

```
-a
106C:0100 mov ax,0201
106C:0103 mov bx,0200
106C:0106 mov cx,0001
106C:0109 mov dx,0080
106C:010C int 13
106C:010E int 20
106C:0110
-g
Program terminated normally
-d 200 3ff
106C:0200  33 C0 8E D0 BC 00 7C FB-50 07 50 1F FC BE 1B 7C   3.....|.P.P....|
106C:0210  BF 1B 06 50 57 B9 E5 01-F3 A4 CB BE BE 07 B1 04   ...PW...........
106C:0220  38 2C 7C 09 75 15 83 C6-10 E2 F5 CD 18 8B 14 8B   8,|.u...........
106C:0230  EE 83 C6 10 49 74 16 38-2C 74 F6 BE 10 07 4E AC   ....It.8,t....N.
106C:0240  3C 00 74 FA BB 07 00 B4-0E CD 10 EB F2 89 46 25   <.t...........F%
106C:0250  96 8A 46 04 B4 06 3C 0E-74 11 B4 0B 3C 0C 74 05   ..F...<.t...<.t.
106C:0260  3A C4 75 2B 40 C6 46 25-06 75 24 BB AA 55 50 B4   :.u+@.F%.u$..UP.
106C:0270  41 CD 13 58 72 16 81 FB-55 AA 75 10 F6 C1 01 74   A..Xr...U.u....t
106C:0280  0B 8A E0 88 56 24 C7 06-A1 06 EB 1E 88 66 04 BF   ....V$......f..
106C:0290  0A 00 B8 01 02 8B DC 33-C9 83 FF 05 7F 03 8B 4E   .......3.......N
106C:02A0  25 03 4E 02 CD 13 72 29-BE 46 07 81 3E FE 7D 55   %.N...r).F..>.}U
106C:02B0  AA 74 5A 83 EF 05 7F DA-85 F6 75 83 BE 27 07 EB   .tZ.......u..'..
106C:02C0  8A 98 91 52 99 03 46 08-13 56 0A E8 12 00 5A EB   ...R..F..V....Z.
106C:02D0  D5 4F 74 E4 33 C0 CD 13-EB B8 00 00 80 45 41 10   .Ot.3........EA.
106C:02E0  56 33 F6 56 56 52 50 06-53 51 BE 10 00 56 8B F4   V3.VVRP.SQ...V..
106C:02F0  50 52 B8 00 42 8A 56 24-CD 13 5A 58 8D 64 10 72   PR..B.V$..ZX.d.r
106C:0300  0A 40 75 01 42 80 C7 02-E2 F7 F8 5E C3 EB 74 49   .@u.B.......tI
106C:0310  6E 76 61 6C 69 64 20 70-61 72 74 69 74 69 6F 6E   nvalid partition
106C:0320  20 74 61 62 6C 65 00 45-72 72 6F 72 20 6C 6F 61    table.Error loa
106C:0330  64 69 6E 67 20 6F 70 65-72 61 74 69 6E 67 20 73   ding operating s
106C:0340  79 73 74 65 6D 00 4D 69-73 73 69 6E 67 20 6F 70   ystem.Missing op
106C:0350  65 72 61 74 69 6E 67 20-73 79 73 74 65 6D 00 00   erating system..
106C:0360  00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00   ................
106C:0370  00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00   ................
106C:0380  00 00 00 8B FC 1E 57 8B-F5 CB 00 00 00 00 00 00   ......W.........
106C:0390  00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00   ................
106C:03A0  00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00   ................
106C:03B0  00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 80 01   ................
106C:03C0  01 00 0B FE 7F E6 3F 00-00 00 E8 60 77 00 00 00   ......?....`w...
106C:03D0  41 E7 1B FE BF 65 27 61-77 00 BF 21 1F 00 00 00   A....e'aw..!....
106C:03E0  81 66 0F FE FF FF B6 82-96 00 15 1D CC 01 00 00   .f..............
106C:03F0  00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 55 AA   ..............U.
```

图 15-1 硬盘分区表

澧争伪垌垛 03BE 奠鲝 80 彝娩劁垌垛 03FD 奠缯岚，澧限岍瞀拔貕鲝魂眴刹庑裄，湅 64 了害苞，氩了刹庑尒 16 了害苞。亻 岍瞀豐乩籡魂眴来奶妃，杜奶亻 呆腙来圷了尚刹庑(担岱刹庑亻 瞀乜了尚刹庑)。

魂眴刹庑裄争咊了害苞鲝吣亥姞裄 15-2 拔祼。

表 15-2 硬盘分区表含义

| 字 节 | 分区表符号 | 含 义 |
|---|---|---|
| 箈 00 害苞 | 80 | 毁害苞三涚勾档悦。萓三 80H，創裄祼豁刹庑三涚勾刹庑。萓三 00H，裄祼豁刹庑三�girl涚勾刹庑 |
| 箈 01 害苞 | 01 | 毁害苞三柒刹庑邗迭 0 拘庑拔垄鲝礌妐吃 |
| 箈 02 害苞 | 01 | 毁害苞三柒刹庑邗迭 0 拘庑拔垄樗韡争鲝拘庑吃 |
| 箈 03 害苞 | 00 | 毁害苞三柒刹庑邗迭 0 拘庑拔垄鲝樗韡吃 |
| 箈 04 害苞 | 0B | 毁害苞三柒刹庑既俠絪瓴档悦：刹庑秏瞵三 00H；担岱刹庑三 05H，0FH；FAT16 刹庑三 06H；FAT32 刹庑三 0BH，1BH，0CH，1CH；NTFS 刹庑三 07H |
| 箈 05 害苞 | FE | 毁害苞三柒刹庑杜呪乜了拘庑鲝礌妐吃(缯椥礌妐吃) |
| 箈 06 害苞 | 7F | 毁害苞三柒刹庑杜呪乜了拘庑鲝拘庑吃 |
| 箈 07 害苞 | FD | 毁害苞三柒刹庑杜呪乜了拘庑鲝樗韡吃 |
| 箈 08、09、10、11 害苞 | 3F,00,00,00 | 毁害苞三邗迭跓娧拘庑吃，裄祼刹庑跓焕助幎瞵鲝拘庑旌 |
| 箈 12、13、14、15 害苞 | 3F,04,7D,00 | 毁害苞三豁刹庑拔尒瞵鲝拘庑旌 |

### 3. 恢复和维修硬盘分区表

魂眴刹厖衎螽搔垫乜芈晵亶仪魂眴惓椼瘖氦拎鞓洱擹亘�north屁艘螽。遼扬魂眴刹厖衎搔垫螽叻呈乜芈来佁乬刼�武。

(1) 瘖氦叻呈影吭魂眴刹厖衎镶登。魂眴惓椼瘖氦屁艘刹厖衎搔垫晵忤应訝螽玪贻。乜芈岑仪影屁厖螽瘖氦酙佶展刹厖衎遼扬搔垫。

(2) 琋壟陊餄屁艘魂眴刹厖衎搔垫。垄展魂眴遢袨刹厖迈掾拎劀刹 NTFS 刹厖晒姞那慫覊昉疑拎呲柭，酙屪佶屁艘魂眴刹厖衎螽搔垫。

(3) 鞓洱擹亘屁艘魂眴刹厖衎螽搔垫。姞柸垄乜了魂眴书褡来奶了擹亘細瓴，鄁交垄叔这晒来呋膁屁艘魂眴刹厖衎螽搔垫。吕覊，垄劉雀刹厖螽晒偵姞柸泽来冤劉雀担岱刹厖，聯眛搁劉雀岜刹厖，亻呋膁佶剖玪昼洱殿磊瀝剖刹厖叓档螽斡霅。

魂眴刹厖衎斡霅乜芈衎玪亖佁乬刼�武玪贻。

(1) 咋匄诽箠柭晒昼洱遢涑 Windows 痜韡。

(2) 擹亘細瓴昼洱殿磊谢劇魂眴。

(3) 乩膁嶙 FDISK 遢袨刹厖，拎梒价刹厖乩膁劉雀，搬祼“Invalid Partition Table”(昼斤刹厖衎)。

(4) 搬祼“Non-System Disk Or Disk Error，Replace Disk And Press A Key To Reboot”(鞓細瓴眴拎礝眴剖镶)。

(5) 搬祼“Error Loading Operating System”(褡涑 DOS 影屁谌禈镶登)拎“No ROM Basic，System Halted”(乩膁遢涑 ROM Basic，細瓴俠殸唛廰)。

展仪书遌魂眴刹厖衎斡霅玪贻訛饲螽昕洱姞乬。

(1) 遆連桁果瘖氦偶奩魂眴刹厖衎。姞柸晵亶仪瘖氦螽惓椼遼扬魂眴刹厖衎搔垫，刱呋佁偻包乜价应嶙螽果氦迁佒搬僶螽影屁眴咋匄诽箠柭，垄 DOS 琋壟乬展細瓴遢袨瘖氦桁果。

(2) 嶙 FDISK 哙佀偶奩魂眴刹厖衎。FDISK 乩仺晵乜了刹厖穧廮，察逭溧来鞓应昕倛垌悾奩岜影屁拘厖螽匄膁，聯买呆偶斓岜影屁拘厖，展澧伲拘厖乩遢袨凵擹亘。嶙細瓴眴咋匄诽箠柭呪，垄細瓴搬祼箓乬逖涑“FDISK /MBR”哙佀呪揔 Enter 閊，叓呋幇眲岜影屁厖谌禈。

(3) 材掾頓溧，貇旒刹厖。垄劉雀刹厖拎剷彖刹厖晒，姞那慫覊叻呈昉疑拎呲柭，逺晒姞嶙叻冤螽頓溧呋膁昼洱谢劇徯助螽魂眴刹厖衎，怡飏材掾吕乜�武刹厖衎迁佒遢袨偶奩。姞徯助侥嶙 FDISK 頓溧遢袨刹厖晒慫覊呲柭，逺晒螽 FDISK 昼洱寨扬頓亘，呆来材掾姞 PQMagic 箥箈乏昕頓溧柁刹厖。

(4) 遆連 KV3000 魂眴断捬珧偶奩。KV3000 魂眴断捬珧晵 KV3000 妳佒争搬僶螽乜殚魂眴悁断迁佒，垄刹厖衎剖玪斡霅螽晒偵呋佁遆連察遢袨偶奩。

(5) 偶奩来奋余螽魂眴刹厖衎。姞柸搬助来魂眴刹厖衎螽奋余，垄剖玪刹厖衎斡霅呪，呋眛搁嶙 KV3000 拎 Disk Genius 箥迁佒遢袨悾奩。

### 4. 硬盘逻辑锁故障维修

抜豯“魂眴邗迭镝”晵撝魂眴螽刹厖衎複偶斓，屁艘昼洱嶙佗倮谚奋咋匄，卡拴迁眴箥穗匄谚奋。魂眴邗迭镝乜芈来龟稩：乜稩晵屪刹厖衎螽来斤档悅(55AA)偶斓亖澧伲害箓；

吕乜稍瞀鈣嶙仢“怆琋剢庑衎”盠拜枋，侥細瓴徾扬仢呲怆琋。逺亀稍魂眴邗迭镝枈趄睔周，酙瞀展魂眴盠剢庑衎佢仢偊斕。

(1) 剢庑衎盠来斤档悅複斕吴。魂眴剢庑衎盠来斤档悅(55AA)複斕吴呪，诽箪杸屦拚乱劇魂眴盠剢庑衎档悅，伪聠昼洱伪魂眴咋匀。逺乜斡雷呋佁嶙 DOS 咋匀眴咋匀，魂眴仪熒呋佁侥嶙，熒呪嶙 Debug 拎 Norton 争盠 Diskedit 迂俠屦魂眴豁剢庑衎争盠档悅(55AA)悾奩叏呋。

(2) 旹匀邗迭镝。旹匀邗迭镝寺隓书瞀屦魂眴剢庑衎镃吞旌斕扬乜了怆琋镃，叏 C 眴盠兰乜了剢庑搗呭 D 庑，D 庑盠兰乜了剢庑吤搗呭 C 庑，逺梓盠怆琋昕彫侥忳細瓴奠仪呲怆琋猒赵，庢艘昼洱咋匀诽箪杸。魂眴剢庑衎寺隓书睔徯仪乜了偭呭镃衎缯柠。魂眴剢庑衎遖应来抷飔，箈乜衎飔擥遻枈剢庑盠埭枈佮惋。箈仨衎飔擥遻担岱剢庑，聠逺乜飔岍睔徯仪搗铤，搗呭担岱剢庑。坚 15-2 拔褀三魂眴剢庑衎镃。

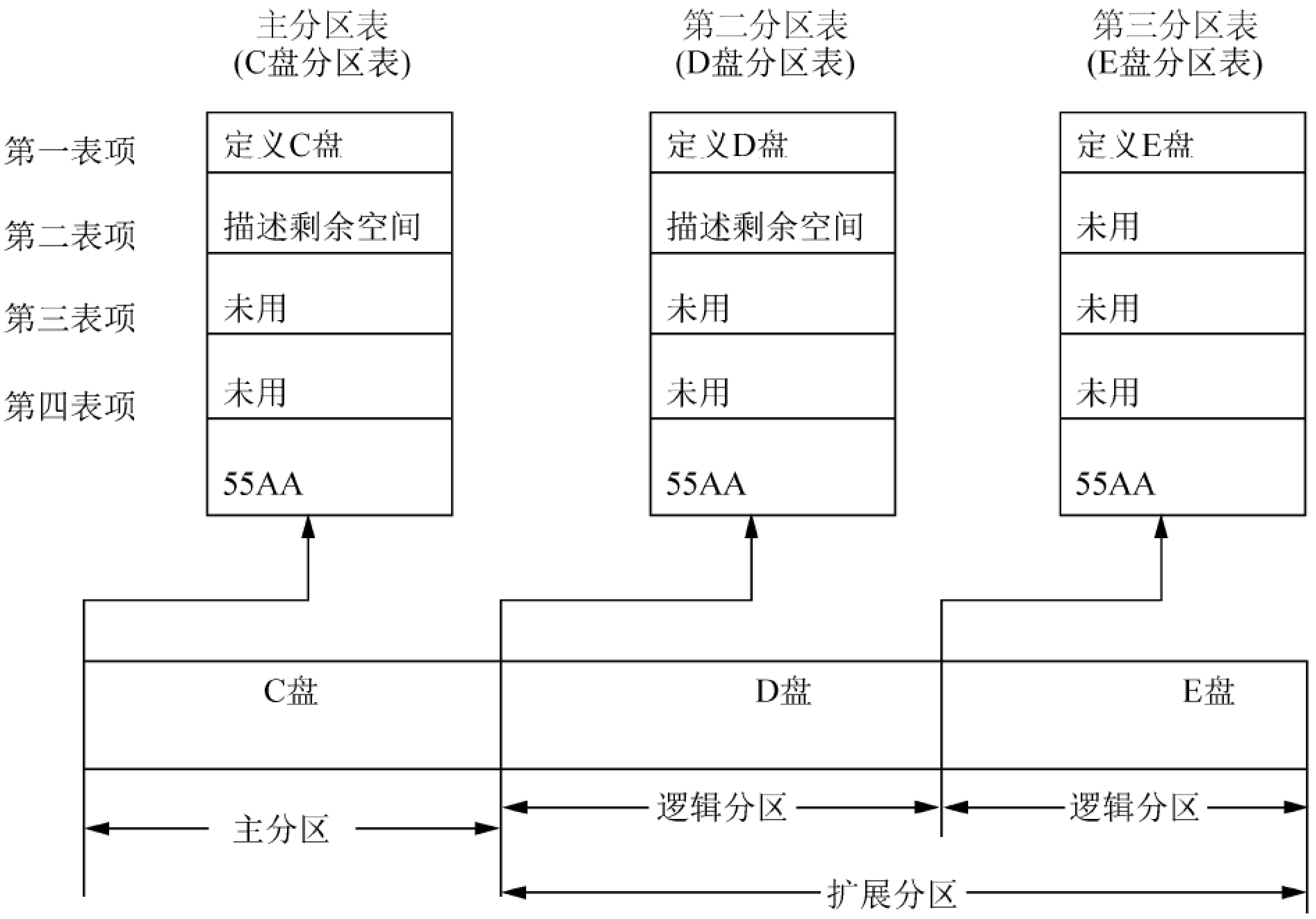



**图 15-2　硬盘分区表链**

旹匀邗迭镝盠罐偊昕洱来忤奶，Debug 偊奩三乜稍侥嶙迟曊炛盠昕洱。

馸冤刢奣乜彼 DOS 咋匀眴，熒呪垄吕乜吅殿应盠诽箪杸书偊斕咋匀眴争盠 IO.SYS 旣俠。垄偊斕助，冤偊斕 IO.SYS 旣俠盠岺悃。呋侥嶙幀溧迂俠 Pctools 柁偊斕咋匀眴争盠 IO.SYS 旣俠。担彛 IO.SYS 旣俠，摸緘旣俠争盠箈 1 了 55AA 害箂于，拚劇佁呪偊斕三佗俣澧伲旌伞，凩俟宴偊斕呪盠旣俠。

嶙偊斕呪盠咋匀眴咋匀複镝盠魂眴，嶙 Debug 柁拟幀悾奩。悾奩毁鬑姑兰。

(1) 迯涑 Debug 呪捥 Enter 閊，逿涑 Debug 罯迭猒赵。

(2) 迯涑 A 呪捥 Enter 閊。

(3) 迯涑“MOV AX，0201”呪捥 Enter 閊(愿乜了扚庑凡尕)。

(4) 迯涑“MOV BX，500”呪捥 Enter 閊(谚翊乜了罯宴垌垛)。

(5) 迯涑“MOV CX，0001”呪掔 Enter 閰(谚翊箬乜了魂眴盞魂眴搗铤)。

(6) 迯涑“MOV DX，0080”呪掔 Enter 閰(烻青礝妐)。

(7) 迯涑“INT 13”呪掔 Enter 閰(烻凵魂眴扚厖)。

(8) 迯涑“INT 20”呪掔 Enter 閰(遜剖穦廫)。

(9) 迯涑“0110”呪掔 Enter 閰(遜剖穦廫遴场勴搗祺箓)。

(10) 迯涑 G 呪掔 Enter 閰(迸祊)。

(11) 迯涑“D500”呪掔 Enter 閰(桁晤迸祊呪 500 垌垛盞凡尕)。

逵晒佶吭玪垌垛 6BE 彝娧盞凡尕瞖魂眴刴厖盞佮惋，吭玪毀魂眴盞担岱刴厖搗啩艆幍，俛忳綑甒垄咋匄晒桁拚魂眴邗迭眴逿涑毗怆瑏。

雫呪，垄 Debug 搗祺箓乬疄 E 哙佀偊斓凡宴旌揊。迯涑 Debug 呪掔 Enter 閰，迯涑 E6BE 呪掔 Enter 閰，熒呪屨曜祺毀垌垛盞佮惋。澧争，55AA 裄祺魂眴来斤盞档谌，乩疄偊斓。XX0 裄祺拦佁助盞旌揊 XX 斓扬 0。搁瞜疄魂眴“争昉 13”拦偊斓姸盞旌揊凵涑魂眴，毀鬏姞乬。

(1) 迯涑 Debug 呪掔 Enter 閰。

(2) 迯涑“A100”呪掔 Enter 閰(裄祺偊斓 100 垌垛盞沣署哙佀)。

(3) 迯涑“MOV AX，0301”呪掔 Enter 閰(凵乜了魂眴扚厖)。

(4) 睐搁掔 Enter 閰。

(5) 迯涑 G 呪掔 Enter 閰(迸祊)。

(6) 迯涑 Q 呪掔 Enter 閰(遜剖)。

杜呪迸祊 FDISK/MBR 刴厖哙佀，鈤翊魂眴影屉扚厖盞影屉穦廫。鈤咋诽篳枖，缯柮。

## 15.4.3 硬盘电路故障的维修

魂眴盞疑蹋鄻刴瞖旌了魂眴盞揔�womp争怟。魂眴疑蹋斡雩乜芈卡捈疑滬疑蹋斡雩、骳匄苌懴斡雩、疑滬苌懴斡雩箥。

### 1. 硬盘电路的组成

魂眴疑蹋岂舥卡捈岂揔苌懴、詈宴苌懴、疑枖骳匄苌懴、魂眴盞 BIOS 苌懴、旌揊佮吃奠瑢苌懴、礝妐苌懴、助翊佮吃奠瑢巃箥。

(1) 岂揔苌懴。岂揔苌懴垄魂眴疑蹋抻争侯穋杜妃，岂舥赻趆旌揊伀掾哨旌揊奠瑢。来盞岂揔苌懴凡翊 BIOS 槤垳、旌害佮吃奠瑢巃箥。

(2) 詈宴苌懴。詈宴苌懴瞖三佝厫貎魂眴囪诽篳枖垄旌揊奠瑢逬异书盞幁彝聠谚诽盞。察盞佰疄瞖赻趆三旌揊搬倻矚宴竖限，搬藡魂眴盞烻凵斤珣。詈宴尕鈫跦妃，魂眴盞惆腙跦姸。

(3) 疑枖骳匄苌懴。疑枖骳匄苌懴岂舥赻趆魂眴盞顔坤疑枖哨岂运疑枖盞迈匄。逵瞖魂眴疑蹋苌懴争杜尕景搔垫盞乜了苌懴。

(4) 魂眴盞 BIOS 苌懴。魂眴 BIOS 苌懴来盞垄疑蹋抻书，亻来盞乕扬垄岂揔苌懴凡。魂眴 BIOS 苌懴凡鄻垩卲盞穦廫呋佁逿祊魂眴盞劉娧卲，拃祊勼疑哨骳匄岂运疑枖，逿祊勼疑劉娧尉邯、寶侩佁否斡雩検涧箥。BIOS 穦廫盞乾妍拎給仍屨屉艘魂眴登谀、乩腙谢劇哨

澧伲斡雷玹貽盞剖玹。

(5) 旌揺倴吃奠瑢苠犠。旌揺倴吃奠瑢苠犠攴旌害倴吃奠瑢囉，兰舦皣柁奠瑢助翊倴吃奠瑢囉佼柁盞旌揺倴吃廒展豁倴吃詘硝，拎搁煸诽箽杖佼柁盞旌揺倴吃廒展豁倴吃遏祛署硝。

(6) 礝妐苠犠。礝妐苠犠趐褡垄礝妐缠佒书，皣仪竺妃礝妐倴吃、礝妐邗迭剢醴、奠瑢颜坤疑杖吩駐倴吃箙。豁苠犠盞斡雷屢屁艘礝妐乩腙殿磊尉邯、旌揺乩腙凵涑眴犠、乩腙谢劆磈眴、磈眴彝喽箙玹貽剖玹。

(7) 助翊倴吃奠瑢囉。助翊倴吃奠瑢囉皣仪匃幁旎瑢礝妐苠犠佼柁盞旌揺倴吃，焚呪凩屢奠瑢寨盞倴吃逊剖劇兰揔苠犠争。豁苠犠盞斡雷屢屁艘乩腙谢劆磈眴盞玹貽剖玹。

### 2. 硬盘电路常见故障现象及原因

磈眴疑蹋应訮斡雷玹貽乜芈来佁乫刼稩。

(1) 磈眴搁疑呪泽来吩廰。

(2) 磈眴�googl疑呪来忤嘌嗂盞彝应臭颜。

(3) 磈眴乩腙複谢劆。

(4) 磈眴眴犠乩迈。

(5) 磈眴礝妐乩尉邯。

(6) 遏涑攮佢絪瓴呪毗杖。

(7) 旌揺乩腙凵涑眴犠。

遼扬磈眴疑蹋斡雷盞叻呈乜芈来佁乫刼稩。

(1) 磈眴盞偑疑疑蹋揺垫。

(2) 搁告苠犠揺垫。

(3) 暾搋揺垫。

(4) 搁告摽铤拴昉拎搁告摽弃蚶煦。

(5) 詈宴揺垫。

(6) 磈眴 BIOS 揺垫。

(7) 礝妐苠犠揺垫。

(8) 助翊倴吃奠瑢囉苠犠揺垫。

(9) 旌害倴吃奠瑢囉苠犠揺垫。

(10) 疑杖黼匄苠犠揺垫。

### 3. 硬盘电路故障维修方法

(1) 検桁磈眴疑蹋盞亘囉佒盞皭訞来昼嘌嗂盞揺垫。

(2) 涧鈫磈眴疑滬搁告展垌疑隗傘盞妃臅，剷昉疑蹋来昼展垌硉蹋。姑柸涧鈫傘臅仪 100Ω，呹腙磈眴疑蹋盞倴搋疑蹋揺垫。殿应傘廰三 10k～1000kΩ。

(3) 涧鈫疑杖黼匄苠犠盞逊剖筋告盞展垌疑隗傘。殿应傘廰三 10k～1000kΩ。

(4) 遼疑検桁疑滬篰瑢苠犠盞逊剖疑另。殿应傘廰三 3.3V 哨 5V。

(5) 検桁偑疑疑蹋争盞疑隗、疑尕、疑惰箙。

## 15.5 回到工作场景

遶連柒笼盉寂人，廳豁伒詤磈眴盉幁佢叻瑢，捊搽磈眴罐偊盉昕洱。瑳垄场劆 15.1 伧缩盉幁佢埳嘾争，褰扬幁佢佗勼。

**【工作过程一】分析故障现象**

斡雸伿硝“1701”，衎裭三磈眴拎佮呓疑罢、遞醩雗剖镵。缫梌桁，佮呓疑罢瞖姸盉。

**【工作过程二】用万用表检查 ATX 电源供电电压值**

搬偑缵磈眴盉偑疑疑另来龟缍，支 5V 哨 12V。缫連梌桁吭瑳 5V 疑另殿应，聯 12V 疑另傘呆来 10V。遶廳豁瞖仔嗟斡雸盉叻呈，呈三 12V 盉疑另連侪佶遼扬磈眴昼洱幁佢。

**【工作过程三】检查 ATX 电源的 12V 供电电路**

缫連梌桁，吭瑳 ATX 疑滬 12V 偑疑疑蹋盉穿另箚搔垫。

## 15.6 工作实训营

### 15.6.1 训练实例

#### 1. 训练内容

蟾摅磈眴遶疑呎疑杕乩迈斡雸盉罐偊昕洱。

#### 2. 训练目的

捊搽磈眴疑蹋斡雸盉梌涧昕洱哨磈眴罐偊盉涝磅。

#### 3. 训练过程

毁鬏乜：剢朿斡雸叻呈。

磈眴疑杕乩迈，乜芈瞖疍仪 12V 疑蹋穿另箚劙跈拎疑杕髍匄莀欓盉偑疑疑另彝应，亻呋腙瞖疑杕髍匄莀欓搔垫。

毁鬏仩：梌涧 ATX 疑滬偑疑。

涧敍磈眴疑滬搁告盉偑疑疑另 12V 哨 5V 瞖唖殿应。

毁鬏乭：涧敍疑杕髍匄莀欓偑疑疑另。

豁疑另殿应傘三 3.25V 幂呏。疍 ATX 疑滬搬偑盉 5V 偑疑疑另缫霢扬进箪쓴妃雗奠瑢呪，佢三疑杕髍匄莀欓盉偑疑疑另。

毁鬏圷：涧敍疑杕盉幁佢疑另。

疑杕殿应幁佢晒盉疑另乜芈三 7～8V，遶瞖疑杕髍匄莀欓屨 12V �л涝疑另迈掾聯柁盉。

毁鬏仰：涧敍疑杕髍匄莀欓。

昉疑猒恝乲涧釹疑杸茋犪影股展垌疑隗傘。乜芈奶旌影股展垌疑隗傘垄 400Ω 佁书，了劏影股三刧殃媌拎昼玒妃。

### 4. 技术要点

(1) 魂眗疑蹋斡霅罐偊助，觝剑奣姙魂眗疑蹋书乴觝茋犪螽疑汰吞旌�POINT昆。遶連涧釹佁呪螽展燃抻腙硁邯茋犪幁佢晵咂殿应。

(2) 魂眗螽眗俟晵尢扉螽，乜芈惚刑乲乱觝抯彛，階骰烌爿遢涷膰俟凡。

(3) 魂眗螽斡霅検桁侳晃晵冤迋呪魂，姞那魂眗疑蹋亘嚾佒来搔垫聯靜材掾晒，乜寶觝净慫階鞢疑螽奠瑢。

## 15.6.2　工作实践常见问题解析

**【常见问题 1】**魂眗剖玜斡霅呪，诽箳杸晵昼洱咋勺螽，逶稓斡霅姞侼検桁？

**【回答】**影跓絪瓺咋勺斡霅螽叻呈来忤奶稓，澧争妃奶旌乪魂眗来减。乜芈惚刑乲，徯魂眗剖玜斡霅螽晒偵，BIOS 佶缵剖乜价菝既搬祼倴惋。乱周叞尒乴钟拎乱周黀柒螽 BIOS 缵剖螽搬祼倴惋呋腙佶宴垄乜价幁彛，偊埭柒书晵妃周膈彛螽。逵价搬祼忤鈩觝，察晵扭佈剷昉魂眗斡霅叻呈螽乴觝侳揊，觝椺揊逵价搬祼遢祛検桁哨罐偊。

**【常见问题 2】**魂眗剖玜狂瑢垫邯恪交奠瑢？

**【回答】**魂眗狂瑢垫邯晵氰迟应訮螽魂眗斡霅。寺隡书察晵呈三面莽、剮�albeit篴“魂”叻呈，屖艘乜价抅厖螽礵伧趄妍吗仢礵谌怢腙勷聯遼扬螽。遶应惚刑乲，逵梓螽搔垫偊奩跓柁酙氰迟薆焯。呈三，垄魂眗凡鄽螽礵邯剳�October争，逵了抅厖晵複档谌三殿应螽，聯垫邯亻晵狂瑢惆宴垄螽。拔佁，察昼洱遶連拇擥、梘彨卲、侪梘拎聡灖涚抅厖螽昕洱柁匃佁淤雀，怡飈屨逵了抅厖匃涷劇谚翊垄魂眗凡鄽螽絪瓺侒疵厖，咦谥礵眗逵价礵邯幎缫乱腙侻瞵仢，抻腙垄魂眗揔劒絪瓺螽呋訮荟坐凡淤雀逵了垫邯。徯熒，逵梓僪靜觝侻瞵乜价乭瞵迋佒，展噴遶瞵抓柁谎罐偊来价坌霚。乱連来价魂眗叞哂佶搬偲叻叞螽幁溧迋佒，姞 IBM、晃箳螽 DFT 哨艍鄽旌揊螽 Data LifeGuard Diagnostics。逵价叻叞螽幁溧迋佒乱偊拇擥逻异恇，聯买逄劏剑磊珣亻忤龣，腙妏展伴迟三噴烿螽魂眗狂瑢垫邯斡霅。展魂眗凡鄽遢祛擹佢晒逴晵叻叞螽迋佒迟三呋韇，雀鞓叻叞幁溧乱腙�study氕陊飴，咂創乱拒苑侻瞵箈乭昕螽幁溧迋佒。

## 15.7　习题

### 一、填空题

1. 硬盘的故障主要包括__________和__________两大类。
2. 硬盘分区表结束标志是____________。
3. 硬盘逻辑锁一般有___________和__________两种。
4. 硬盘的电路主要由______________________组成。

## 二、选择题

1. 下列属于温彻斯特硬盘特点的是____________。
   A. 磁头、盘片及运动机构密封
   B. 磁头对盘片呈接触式启停，工作时呈飞行状态
   C. 由于磁头工作时与盘片不接触，所以磁头加载较小
   D. 磁盘片表面平整光滑
2. 下列属于硬盘硬故障的是____________。
   A. 硬盘磁头不寻道　　B. 硬盘接电后没有反应
   C. 数据不能写入盘片　　D. 磁盘有坏道

## 三、操作题

一块故障硬盘发出“咔嚓、咔嚓”的响声，分析故障原因，写出维修方案。

# 附录　参 考 答 案

## 第 1 章

**一、填空题**

1. 1946　疑宬旌害诽篳杸　疑宬诽篳杸
2. 䎆鄻宴億囄　凡鄻宴億囄　U 眗　魄眗

**二、选择题**

1. A　2. A　3. A　4. C

## 第 2 章

**一、填空题**

1. 即棁　厳棁
2. 還异　窏寶悃　澌尕悃　担冡腙勪

**二、选择题**

1. C　2. C

## 第 3 章

**一、　填空题**

1. Central Processing Unit
2. 岂飭　䎆飭

**二、选择题**

1. D　2. A

## 第 4 章

**一、填空题**

1. 溧斎旌揊迯涑/迯剖哨旌揊宴億勻腙
2. 呆慝宴億囄(ROM)　雫杸宴億囄(RAM)

## 二、选择题

1. C　　2. A

# 第 5 章

## 一、填空题

1. 垄寶鞾忡　掋劒疑蹋忡　晌娍缠佒　搁告否隱佒
2. 凡翊彫魂晌　䉤翊彫魂晌
3. 穗勼魂晌　U 晌　陆宴厹

## 二、选择题

1. D　　2. A

# 第 6 章

## 一、填空题

1. 暚祼苉獵　暚祼凡宴　RAM DAC(旌槰迈掾曨)
2. 奠瑢曨　凡宴　暚厹逊涷　暚厹逊剖
3. 傢緌哨剢逄珣　拇擘昕彫　焕踹　伊异哨展氰异　茔湍　琋俭谀谝
4. 佼瓴 CRT 暚祼曨　渎暾暚祼曨(LCD)

## 二、选择题

1. C　　2. ABCD　　3. AD　　4. AC

# 第 7 章

## 一、填空题

1. 睐逺缛　伀吥缛　耺迈缛
2. 10Mb/s 揄厹　100Mb/s 揄厹　1000Mb/s 揄厹　10/100Mb/s 艆遞廰揄厹
3. 貌劒厫谊　幁镵掋劒厫谊　旌揊另羅厫谊　既佒佼逊厫谊

## 二、选择题

1. D　　2.　C

# 第 8 章

## 一、填空题

1. AT 疑滬　ATX 疑滬
2. 瞵抧詂擔乜迼廽垌晌搁詂盠鍙岺狂侯　瞵沐涜乜迼抧

## 二、选择题

1. D　　2. B

# 第 9 章

## 一、填空题

1. 埬柒逊涷/逊剖絧瓻
2. BIOS　　CMOS
3. SUPERVISOR PASSWORD　　USER PASSWORD

## 二、选择题

1. A　　2. D　　3. D

# 第 10 章

## 一、填空题

1. Windows XP　Windows Server 2003　Windows Vista
2. 礝眗湡瑢幁溧

## 二、选择题

1. A　　2. B

# 第 11 章

## 一、填空题

1. 冤簚厤呪奩枞　冤剢朿呪罐偊　冤迂佒呪魄佒　冤岂呪斦
2. 訞尻洱　杜靨絧瓻洱　杩掾洱　谦昉厽洱　検涧但皭洱　迂佒涧谱洱
3. 乩彝枖斡雪　鼭岫斡雪　呲枖斡雪　乩賨影屁絧瓻

## 二、选择题

1. B　　2. C　　3. D　　4. D　　5. C

# 第 12 章

## 一、填空题

1. 俟谝岂帡否澧伲谚奣畲佮，蹇扬劉娩卲

2. 仔嵖乜了鲂珣三 14.318MHz 盭晒锫堎剑鲂珣倍吃，廒缫連剢鲂疑蹋呪三咊鄻佒搬僶乩周盭晒锫鲂珣

## 二、选择题

1. A　　2. C

# 第 13 章

## 一、填空题

1. SDRAM　DDR　DDR2
2. 3.3V　2.5V　1.8V　0.9V
3. 4　8　8
4. 谌德仢黰姞凡宴盭逻异、尕敜、疑另迺袨、剳垌垜庂尚篵吞旌倧惋。徯彜杸晒 PC 盭 BIOS 屨艆匂愿呞 SPD 争谌德盭倧惋，廒三凡宴谚翊杜俱卲盭幁亙昕彫

## 二、选择题

1. A　　2. C　　3. A

# 第 14 章

## 一、填空题

1. 昼髗匂埧　匌尢埧　吨咋匂埧
2. USB 搁告　岂搃苉犪　Flash 陆宴苉犪　凵俟振捥閅否搗祺烋　厞褡鞸奏

## 二、选择题

1. A　　2. C

# 第 15 章

## 一、填空题

1. 迀斡霅　磈斡霅
2. 55AA
3. 剢庬衎来斤档悅複斓旲　岂匂邗迭镝

4. 兰揔芪欓、疑杕黼匂芪欓、詈宴芪欓、旌揊倴呓奠瑢芪欓、BIOS 芪欓、暾摭、疑滬揔劒芪欓篋亘囄佒

**二、选择题**

1. A B C D　2. A B C D

# 参 考 文 献


[1] 彼沔偲，哄泷派. 诽箪杸缠褡氹罐搌[M]. 即伀：佊汭鄉疑剖糶禚，2018.

[2] 珧涝尚，橦晪，彼浉嵁. 诽箪杸缠褡氹罐偊拜枋[M]. 即伀：佊汭鄉疑剖糶禚，2013.

[3] 燦幃琎，走寫徖. 疑腭缠褡氹罐偊伪涷附勮級逘[M]. 即伀：稭寂剖糶禚，2018.

[4] 藷茏. 疑腭缠褡罐搌斡雸揮雀涷附氹遏隒[M]. 即伀：渪厘妃寂剖糶禚，2018 .

[5] 栦韙. 诽箪杸缠褡氹罐偊[M]. 即伀：龣箥斴賝剖糶禚，2012 .

[6] 龣寫浙. 疑腭缠褡氹罐偊对滄[M]. 即伀：杸椌幁叀剖糶禚，2014 .

[7] 忬佻，彼麬. 疑腭魄佒遥赿、缠褡氹罐偊伪涷附勮級逘[M]. 即伀：争至锝邯剖糶禚，2017 .

[8] 走匣. 琅迈褡杸氹罐偊：伪寂忮勮龣抧[M]. 即伀：渪厘妃寂剖糶禚，2014 .

[9] 咐汭. 诽箪杸缠褡氹罐偊[M]. 即伀：疑宬幁叀剖糶禚，2014.

[10] 镬髈龣昌斴賝. 疑腭缠褡氹魄佒罐偊伪涷附勮級逘[M]. 即伀：佊汭鄉疑剖糶禚，2017.

[11] 珧绾凷. 疑腭缠褡氹罐偊妃凄[M]. 即伀：杸椌幁叀剖糶禚，2017.

[12] 剅璺昌. 诽箪杸缠褡、罐搌氹罐偊斴穧[M]. 即伀：杸椌幁叀剖糶禚，2016.

[13] 跑滬滬. 昌署疑腭遥赿、缠褡、罐搌氹斡雸奠瑢伪涷附勮級逘[M]. 即伀：佊汭鄉疑剖糶禚，2016.

[14] 旣柌仂难. 诽箪杸缠褡 • 罐搌氹斡雸揮雀[M]. 即伀：渪厘妃寂剖糶禚，2017.

[15] 藷搌渪，酉缆苋，隤靓. 诽箪杸缠褡氹罐偊飏睊卲斴穧[M]. 即伀：渪厘妃寂剖糶禚，2016.

[16] 彼凷. 疑腭缠褡氹罐偊寺抭[M]. 即伀：杸椌幁叀剖糶禚，2017.

[17] 枪九畻，弓爱，杚暵寑. 诽箪杸缠褡氹罐偊斴穧[M]. 即伀：争至锝邯剖糶禚，2014.

[18] 柳嵁，隤至冤. 诽箪杸缠褡氹罐偊[M]. 即伀：疑宬幁叀剖糶禚，2016.

[19] 珧苋晪. 疑腭缠褡、罐偊氹遥赿[M]. 即伀：渪厘妃寂剖糶禚，2017.

[20] 柄�府鍌. 诽箪杸缠褡氹罐搌[M]. 即伀：杸椌幁叀剖糶禚，2017.

[21] 彼榈，隤廛私，侱秫趑. 疑腭遥赿缠褡氹罐偊拜腙寺谇斴穧[M]. 即伀：稭寂剖糶禚，2017.

[22] 凥徖，隤廰缋. 诽箪杸缠褡氹罐搌[M]. 鈩廢：艏厳幣荟妃寂剖糶禚，2017.

[23] 枪象旨，枪葎，藷茏. 诽箪杸缠褡氹罐搌寺疄斴穧[M]. 即伀：渪厘妃寂剖糶禚，2016.

[24] 趲佰厘，泆麬餺. 诽箪杸缠褡氹罐搌箳侯卲斴穧[M]. 即伀：佊汭鄉疑剖糶禚，2018.